Motores I Automação I Energia I Transmissão & Distribuição I Tintas

Inversor de Frequência

CFW700 V2.3X

Manual de Programação

Manual de Programação

Série: CFW700

Idioma: Português

Documento: 10000796176 / 06

Versão de Software: 2.3X

Data da Publicação: 08/2020

A informação abaixo descreve as revisões ocorridas neste manual.

Versão	Revisão	Descrição
V1.0X	R00	Primeira edição
V1.0X	R01	Revisão geral
V2.0X	R02	Revisão geral Atualização da versão
V2.0X	R03	Revisão geral
V2.0X	R04	Revisão geral Atualização dos parâmetros: P0136 e P0358 Acréscimo de novos parâmetros: P0613, P0614 e P0692
V2.2X	R05	Revisão geral Atualização da versão Atualização dos parâmetros: P0275 e P0397 Acréscimo de novos parâmetros: P0273, P0274, P0414, P0359 e P1004 Acréscimo de falha e alarme: A0708 e F0709
V2.3X	R06	Revisão geral Acréscimo do parâmetro P0339

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, FALHAS E ALARMES

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0000	Acesso aos Parâmetros	0 a 9999	0				5-1
P0001	Referência Velocidade	0 a 18000 rpm			ro	READ	16-1
P0002	Velocidade do Motor	0 a 18000 rpm			ro	READ	16-1
P0003	Corrente do Motor	0,0 a 4500,0 A			ro	READ	16-1
P0004	Tensão Barram. CC (Ud)	0 a 2000 V			ro	READ	16-2
P0005	Frequência do Motor	0,0 a 1020,0 Hz			ro	READ	16-2
P0006	Estado do Inversor	0 = Ready (Pronto) 1 = Run (Execução) 2 = Subtensão 3 = Falha 4 = Autoajuste 5 = Configuração 6 = Frenagem CC 7 = STO			ro	READ	16-2
P0007	Tensão de Saída	0 a 2000 V			ro	READ	16-3
P0009	Torque no Motor	-1000,0 a 1000,0 %			ro	READ	16-3
P0010	Potência de Saída	0,0 a 6553,5 kW			ro	READ	16-4
P0011	Cos phi da Saída	0,00 a 1,00			ro	READ	16-4
P0012	Estado DI8 a DI1	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8			ro	READ, I/O	13-9
P0013	Estado DO5 a DO1	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5			ro	READ, I/O	13-14
P0014	Valor de AO1	0,00 a 100,00 %			ro	READ, I/O	13-5
P0015	Valor de AO2	0,00 a 100,00 %			ro	READ, I/O	13-5
P0018	Valor de AI1	-100,00 a 100,00 %			ro	READ, I/O	13-1
P0019	Valor de AI2	-100,00 a 100,00 %			ro	READ, I/O	13-1
P0022	Valor da Entrada em Frequência	3,0 a 6500,0 Hz			ro	READ	13-24
P0023	Versão de Software	0,00 a 655,35			ro	READ	6-1
P0028	Config. Acessórios	0000h a FFFFh			ro	READ	6-2
P0029	Config. HW Potência	Bit 0 a 5 = Corrente Nom. Bit 6 e 7 = Tensão Nom. Bit 8 = Filtro RFI Bit 9 = Relé Segurança Bit 10 = (0)24 V/(1) Barr. CC Bit 11 = Sempre 0 Bit 12 = IGBT Frenagem Bit 13 = Especial Bit 14 e 15 = Reservado			ro	READ	6-2
P0030	Temperatura IGBTs	-20,0 a 150,0 °C			ro	READ	15-3
P0034	Temper. Ar Interno	-20,0 a 150,0 °C			ro	READ	15-3
P0036	Velocidade Ventilador	0 a 15000 rpm			ro	READ	16-5
P0037	Sobrecarga do Motor	0 a 100 %			ro	READ	16-5
P0038	Velocidade do Encoder	0 a 65535 rpm			ro	READ	16-5
P0039	Contador Pulsos Enc.	0 a 40000			ro	READ	16-6
P0042	Horas Energizado	0 a 65535 h			ro	READ	16-6
P0043	Horas Habilitado	0,0 a 6553,5 h			ro	READ	16-6
P0044	Contador kWh	0 a 65535 kWh			ro	READ	16-6
P0045	Horas Ventil. Ligado	0 a 65535 h			ro	READ	16-7
P0048	Alarme Atual	0 a 999			ro	READ	16-7
P0049	Falha Atual	0 a 999			ro	READ	16-7
P0050	Última Falha	0 a 999			ro	READ	16-8
P0054	Segunda Falha	0 a 999			ro	READ	16-8

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0058	Terceira Falha	0 a 999			ro	READ	16-8
P0062	Quarta Falha	0 a 999			ro	READ	16-8
P0066	Quinta Falha	0 a 999			ro	READ	16-9
P0090	Corrente Últ. Falha	0,0 a 4500,0 A			ro	READ	16-9
P0091	Barram. CC Últ. Falha	0 a 2000 V			ro	READ	16-9
P0092	Velocidade Últ. Falha	0 a 18000 rpm			ro	READ	16-9
P0093	Referência Últ. Falha	0 a 18000 rpm			ro	READ	16-10
P0094	Frequência Últ. Falha	0,0 a 1020,0 Hz			ro	READ	16-10
P0095	Tensão Motor Últ. Falha	0 a 2000 V			ro	READ	16-10
P0096	Estado DIx Últ. Falha	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8			ro	READ	16-10
P0097	Estado DOx Últ. Falha	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5			ro	READ	16-11
P0100	Tempo Aceleração	0,0 a 999,0 s	20,0 s			BASIC	12-1
P0101	Tempo Desaceleração	0,0 a 999,0 s	20,0 s			BASIC	12-1
P0102	Tempo Acel. 2ª Rampa	0,0 a 999,0 s	20,0 s				12-1
P0103	Tempo Desac. 2ª Rampa	0,0 a 999,0 s	20,0 s				12-1
P0104	Rampa	0 = Linear 1 = Curva S	0				12-2
P0105	Seleção 1ª/2ª Rampa	0 = 1ª Rampa 1 = 2ª Rampa 2 = DIx 3 = Serial 4 = CO/DN/DP 5 = SoftPLC	2		cfg		12-3
P0120	Backup da Ref. Veloc.	0 = Inativa 1 = Ativa	1				12-3
P0121	Referência pela HMI	0 a 18000 rpm	90 rpm				12-4
P0122	Referência JOG/JOG+	0 a 18000 rpm	150 (125) rpm				12-4
P0123	Referência JOG-	0 a 18000 rpm	150 (125) rpm		Vetorial		12-5
P0132	Nível Máx. Sobrevelocidade	0 a 100 %	10 %		cfg		12-5
P0133	Velocidade Mínima	0 a 18000 rpm	90 (75) rpm			BASIC	12-6
P0134	Velocidade Máxima	0 a 18000 rpm	1800 (1500) rpm			BASIC	12-6
P0135	Corrente Máxima Saída	0,2 a $2xI_{nom\text{-}HD}$	$1,5xI_{nom\text{-}HD}$		V/f, VVW	BASIC	9-7
P0136	Boost de Torque Man.	0 a 9	Conforme o modelo do inversor		V/f	BASIC	9-2
P0137	Boost de Torque Autom.	0,00 a 1,00	0,00		V/f		9-2
P0138	Compensação Escorreg.	-10,0 a 10,0 %	0,0 %		V/f		9-3
P0139	Filtro Corrente Saída	0,0 a 16,0 s	0,2 s		V/f, VVW		9-4
P0142	Tensão Saída Máxima	0,0 a 100,0 %	100,0 %		cfg, Adj		9-5
P0143	Tensão Saída Intermed.	0,0 a 100,0 %	50,0 %		cfg, Adj		9-5
P0144	Tensão Saída em 3 Hz	0,0 a 100,0 %	8,0 %		cfg, Adj		9-5
P0145	Vel. Início Enf. Campo	0 a 18000 rpm	1800 rpm		cfg, Adj		9-6
P0146	Veloc. Intermediária	0 a 18000 rpm	900 rpm		cfg, Adj		9-6
P0150	Tipo Regul. Ud V/f	0 = Hold Rampa 1 = Acelera Rampa	0		cfg, V/f, VVW		9-10
P0151	Nível Regul. Ud V/f	339 a 1000 V	800 V		V/f, VVW		9-11
P0152	Ganho Prop. Regul. Ud	0,00 a 9,99	1,50		V/f, VVW		9-11
P0153	Nível de Atuação da Frenagem Reost.	339 a 1000 V	748 V				14-1
P0156	Corr. Sobrecarga 100 %	0,1 a $1,5xI_{nom\text{-}ND}$	$1,05xI_{nom\text{-}ND}$				15-4
P0157	Corr. Sobrecarga 50 %	0,1 a $1,5xI_{nom\text{-}ND}$	$0,9xI_{nom\text{-}ND}$				15-4

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0158	Corr. Sobrecarga 5 %	0,1 a 1,5 x I_{nom-ND}	0,65 x I_{nom-ND}				15-4
P0159	Classe Térmica Motor	0 = Classe 5 1 = Classe 10 2 = Classe 15 3 = Classe 20 4 = Classe 25 5 = Classe 30 6 = Classe 35 7 = Classe 40 8 = Classe 45	1		cfg		15-5
P0160	Otimização Reg. Veloc.	0 = Normal 1 = Saturado	0		cfg, Vetorial		11-13
P0161	Ganho Prop. Veloc.	0,0 a 63,9	7,4		Vetorial		11-13
P0162	Ganho Integral Veloc.	0,000 a 9,999	0,023		Vetorial		11-13
P0163	Offset Referência LOC	-999 a 999	0		Vetorial		11-14
P0164	Offset Referência REM	-999 a 999	0		Vetorial		11-14
P0165	Filtro de Velocidade	0,012 a 1,000 s	0,012 s		Vetorial		11-14
P0166	Ganho Difer. Veloc.	0,00 a 7,99	0,00		Vetorial		11-15
P0167	Ganho Prop. Corrente	0,00 a 1,99	0,50		Vetorial		11-15
P0168	Ganho Integ. Corrente	0,000 a 1,999	0,010		Vetorial		11-15
P0169	Máx. Corrente Torque +	0,0 a 350,0 %	125,0 %		Vetorial		11-23
P0170	Máx. Corrente Torque -	0,0 a 350,0 %	125,0 %		Vetorial		11-23
P0175	Ganho Propor. Fluxo	0,0 a 31,9	2,0		Vetorial		11-16
P0176	Ganho Integral Fluxo	0,000 a 9,999	0,020		Vetorial		11-16
P0178	Fluxo Nominal	0 a 120 %	100 %		Vetorial		11-16
P0180	Iq* após o I/f	0 a 350 %	10 %		Sless		11-17
P0182	Veloc. p/ Atuação I/f	0 a 90 rpm	18 rpm		Sless		11-17
P0183	Corrente no Modo I/f	0 a 9	1		Sless		11-18
P0184	Modo Regulação Ud	0 = Com perdas 1 = Sem perdas 2 = Hab./Desab. DIx	1		cfg, Vetorial		11-25
P0185	Nível Regulação Ud	339 a 1000 V	800 V		Vetorial		11-25
P0186	Ganho Proporcional Ud	0,0 a 63,9	26,0		Vetorial		11-26
P0187	Ganho Integral Ud	0,000 a 9,999	0,010		Vetorial		11-26
P0190	Tensão Saída Máxima	0 a 600 V	440 V		Vetorial		11-17
P0191	Busca de Zero Encoder	0 = Inativa 1 = Ativa	0				12-20
P0192	Estado Busca Zero Enc.	0 = Inativo 1 = Concluído	0		ro	READ	12-20
P0200	Senha	0 = Inativa 1 = Ativa 2 = Alterar senha	1			HMI	5-2
P0202	Tipo de Controle	0 = V/f 60 Hz 1 = V/f 50 Hz 2 = V/f Ajustável 3 = VVW 4 = Sensorless 5 = Encoder	0		cfg		9-5
P0204	Carrega/Salva Parâm.	0 = Sem Função 1 = Sem Função 2 = Reset P0045 3 = Reset P0043 4 = Reset P0044 5 = Carrega 60 Hz 6 = Carrega 50 Hz 7 = Carr. Usuário 1 8 = Carr. Usuário 2 9 = Salva Usuário 1 10 = Salva Usuário 2	0		cfg		7-1
P0205	Seleção Parâmetro do Display Principal	0 a 1199	2			HMI	5-3
P0206	Seleção Parâmetro do Display Secundário	0 a 1199	1			HMI	5-3
P0207	Seleção Parâmetro da Barra Gráfica	0 a 1199	3			HMI	5-3

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0208	Fator de Escala do Display Principal	0,1 a 1000,0 %	100,0 %			HMI	5-4
P0209	Unidade Eng. do Display Principal	0 = Nenhuma 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H 20 = Conforme P0510 21 = Conforme P0512 22 = Conforme P0514 23 = Conforme P0516	3			HMI	5-4
P0210	Forma Indicação do Display Principal	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz 4 = Conforme P0511 5 = Conforme P0513 6 = Conforme P0515 7 = Conforme P0517	0			HMI	5-4
P0211	Fator de Escala do Display Secundário	0,1 a 1000,0 %	100,0 %			HMI	5-4
P0212	Forma Indicação do Display Secundário	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz 4 = Conforme P0511 5 = Conforme P0513 6 = Conforme P0515 7 = Conforme P0517	0			HMI	5-4
P0213	Fundo Escala Bar	1 a 65535	1			HMI	5-5
P0216	Iluminação Display HMI	0 a 15	15			HMI	5-5
P0217	Bloqueio por Vel. Nula	0 = Inativo 1 = Ativo (N* e N) 2 = Ativo (N*)	0		cfg		12-7
P0218	Saída Bloq. Vel. Nula	0 = Ref. ou Veloc. 1 = Referência	0				12-7
P0219	Tempo com Veloc. Nula	0 a 999 s	0 s				12-8
P0220	Seleção Fonte LOC/REM	0 = Sempre LOC 1 = Sempre REM 2 = Tecla LR (LOC) 3 = Tecla LR (REM) 4 = DIx 5 = Serial LOC 6 = Serial REM 7 = CO/DN/DP LOC 8 = CO/DN/DP REM 9 = SoftPLC LOC 10 = SoftPLC REM	2		cfg	I/O	13-25
P0221	Sel. Referência LOC	0 = HMI 1 = AI1 2 = AI2 3 = Soma AIs > 0 4 = Soma AIs 5 = Serial 6 = CO/DN/DP 7 = SoftPLC	0		cfg	I/O	13-26
P0222	Sel. Referência REM	Ver opções em P0221	1		cfg	I/O	13-26

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0223	Seleção Giro LOC	0 = Horário 1 = Anti-horário 2 = Tecla SG (H) 3 = Tecla SG (AH) 4 = DIx 5 = Serial (H) 6 = Serial (AH) 7 = CO/DN/DP (H) 8 = CO/DN/DP (AH) 9 = SoftPLC (H) 10 = SoftPLC (AH) 11 = Polaridade AI2	2		cfg	I/O	13-26
P0224	Seleção Gira/Para LOC	0 = Teclas I,O 1 = DIx 2 = Serial 3 = CO/DN/DP 4 = SoftPLC	0		cfg	I/O	13-27
P0225	Seleção JOG LOC	0 = Inativo 1 = Tecla JOG 2 = DIx 3 = Serial 4 = CO/DN/DP 5 = SoftPLC	1		cfg	I/O	13-27
P0226	Seleção Giro REM	Ver opções em P0223	4		cfg	I/O	13-26
P0227	Seleção Gira/Para REM	0 = Teclas I,O 1 = DIx 2 = Serial 3 = CO/DN/DP 4 = SoftPLC	1		cfg	I/O	13-27
P0228	Seleção JOG REM	Ver opções em P0225	2		cfg	I/O	13-27
P0229	Seleção Modo Parada	0 = Por Rampa 1 = Por Inércia 2 = Parada Rápida 3 = Por Rampa Iq = 0 4 = Par Rápida Iq = 0	0		cfg		13-27
P0230	Zona Morta (AIs)	0 = Inativa 1 = Ativa	0			I/O	13-1
P0231	Função do Sinal AI1	0 = Ref. Veloc. 1 = N* sem Rampa 2 = Máx. Cor. Torque 3 = SoftPLC 4 = PTC 5 = Função 1 Aplicação 6 = Função 2 Aplicação 7 = Função 3 Aplicação 8 = Função 4 Aplicação 9 = Função 5 Aplicação 10 = Função 6 Aplicação 11 = Função 7 Aplicação 12 = Função 8 Aplicação	0		cfg	I/O	13-2
P0232	Ganho da Entrada AI1	0,000 a 9,999	1,000			I/O	13-3
P0233	Sinal da Entrada AI1	0 = 0 a 10 V / 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA 4 = -10 a 10 V	0		cfg	I/O	13-4
P0234	Offset da Entrada AI1	-100,00 a 100,00 %	0,00 %			I/O	13-3
P0235	Filtro da Entrada AI1	0,00 a 16,00 s	0,00 s			I/O	13-3
P0236	Função do Sinal AI2	Ver opções em P0231	0		cfg	I/O	13-2
P0237	Ganho da Entrada AI2	0,000 a 9,999	1,000			I/O	13-3
P0238	Sinal da Entrada AI2	0 = 0 a 10 V / 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA 4 = -10 a 10 V	0		cfg	I/O	13-4
P0239	Offset da Entrada AI2	-100,00 a 100,00 %	0,00 %			I/O	13-3
P0240	Filtro da Entrada AI2	0,00 a 16,00 s	0,00 s			I/O	13-3
P0246	Configuração da Entrada em Frequência	0 = Inativa 1 = DI3 2 = DI4	0		cfg		13-25

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0251	Função da Saída AO1	0 = Ref. Veloc. 1 = Ref. Total 2 = Veloc. Real 3 = Ref. Cor. Torque 4 = Corr. Torque 5 = Corrente Saída 6 = Corrente Ativa 7 = Potência Saída 8 = Corr. Torque > 0 9 = Torque Motor 10 = SoftPLC 11 = PTC 12 = Ixt Motor 13 = Veloc. Encoder 14 = Conteúdo P0696 15 = Conteúdo P0697 16 = Corrente Id* 17 = Função 1 Aplicação 18 = Função 2 Aplicação 19 = Função 3 Aplicação 20 = Função 4 Aplicação 21 = Função 5 Aplicação 22 = Função 6 Aplicação 23 = Função 7 Aplicação 24 = Função 8 Aplicação	2			I/O	13-6
P0252	Ganho da Saída AO1	0,000 a 9,999	1,000			I/O	13-6
P0253	Sinal da Saída AO1	0 = 0 a 10 V / 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA	0		cfg	I/O	13-8
P0254	Função da Saída AO2	Ver opções em P0251	5			I/O	13-6
P0255	Ganho da Saída AO2	0,000 a 9,999	1,000			I/O	13-6
P0256	Sinal da Saída AO2	0 = 0 a 10 V / 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA	0		cfg	I/O	13-8
P0263	Função da Entrada DI1	0 = Sem Função 1 = Gira/Para 2 = Habilita Geral 3 = Parada Rápida 4 = Sentido Giro 5 = LOC/REM 6 = JOG 7 = SoftPLC 8 = 2ª Rampa 9 = Veloc./Torque 10 = JOG+ 11 = JOG- 12 = Sem Alarme Ext. 13 = Sem Falha Ext. 14 = Reset 15 = Desab. FlyStart 16 = Regul. Barr. CC 17 = Bloqueia Prog. 18 = Carrega Us. 1 19 = Carrega Us. 2 20 = Função 1 Aplicação 21 = Função 2 Aplicação 22 = Função 3 Aplicação 23 = Função 4 Aplicação 24 = Função 5 Aplicação 25 = Função 6 Aplicação 26 = Função 7 Aplicação 27 = Função 8 Aplicação 28 = Função 9 Aplicação 29 = Função 10 Aplicação 30 = Função 11 Aplicação 31 = Função 12 Aplicação	1		cfg	I/O	13-10
P0264	Função da Entrada DI2	Ver opções em P0263	4		cfg	I/O	13-10
P0265	Função da Entrada DI3	Ver opções em P0263	0		cfg	I/O	13-10
P0266	Função da Entrada DI4	Ver opções em P0263	0		cfg	I/O	13-10
P0267	Função da Entrada DI5	Ver opções em P0263	6		cfg	I/O	13-10
P0268	Função da Entrada DI6	Ver opções em P0263	8		cfg	I/O	13-10

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0269	Função da Entrada DI7	Ver opções em P0263	0		cfg	I/O	13-10
P0270	Função da Entrada DI8	Ver opções em P0263	0		cfg	I/O	13-10
P0273	Filtro para Corrente de Torque - Iq	0,00 a 9,99 s	0,00		Vetorial, cfg	I/O	13-15
P0274	Histerese para Corrente de Torque - Iq	0,00 a 9,99 %	2,00		Vetorial, cfg	I/O	13-15
P0275	Função da Saída DO1 (RL1)	0 = Sem Função 1 = N* > Nx 2 = N > Nx 3 = N < Ny 4 = N = N* 5 = Veloc. Nula 6 = Is > Ix 7 = Is < Ix 8 = Torque > Tx 9 = Torque < Tx 10 = Remoto 11 = Run 12 = Ready 13 = Sem Falha 14 = Sem F0070 15 = Sem F0071 16 = Sem F0006/21/22 17 = Sem F0051 18 = Sem F0072 19 = 4-20 mA OK 20 = Conteúdo P0695 21 = Sent. Horário 22 = Ride-Through 23 = Pré-Carga OK 24 = Com Falha 25 = Horas Hab > Hx 26 = SoftPLC 27 = N>Nx/Nt>Nx 28 = F > Fx (1) 29 = F > Fx (2) 30 = STO 31 = Sem F0160 32 = Sem Alarme 33 = SemFalha/Alarme 34 = Função 1 Aplicação 35 = Função 2 Aplicação 36 = Função 3 Aplicação 37 = Função 4 Aplicação 38 = Função 5 Aplicação 39 = Função 6 Aplicação 40 = Função 7 Aplicação 41 = Função 8 Aplicação 42 = Autoajuste 43 = Torque +/- 44 = Torque -/+	13		cfg	I/O	13-16
P0276	Função da Saída DO2	Ver opções em P0275	2		cfg	I/O	13-16
P0277	Função da Saída DO3	Ver opções em P0275	1		cfg	I/O	13-16
P0278	Função da Saída DO4	Ver opções em P0275	0		cfg	I/O	13-16
P0279	Função da Saída DO5	Ver opções em P0275	0		cfg	I/O	13-16
P0281	Frequência Fx	0,0 a 300,0 Hz	4,0 Hz				13-22
P0282	Histerese Fx	0,0 a 15,0 Hz	2,0 Hz				13-22
P0287	Histerese Nx/Ny	0 a 900 rpm	18 (15) rpm				13-22
P0288	Velocidade Nx	0 a 18000 rpm	120 (100) rpm				13-23
P0289	Velocidade Ny	0 a 18000 rpm	1800 (1500) rpm				13-23
P0290	Corrente Ix	0 a 2 x $I_{nom\text{-}ND}$	1,0 x $I_{nom\text{-}ND}$				13-23
P0291	Velocidade Nula	0 a 18000 rpm	18 (15) rpm				13-23
P0292	Faixa para N = N*	0 a 18000 rpm	18 (15) rpm				13-23
P0293	Torque Tx	0 a 200 %	100 %				13-24
P0294	Horas Hx	0 a 6553 h	4320 h				13-24

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0295	Corr. Nom. ND/HD Inv.	0 = 2 A / 2 A 1 = 3,6 A / 3,6 A 2 = 5 A / 5 A 3 = 6 A / 5 A 4 = 7 A / 5,5 A 5 = 7 A / 7 A 6 = 10 A / 8 A 7 = 10 A / 10 A 8 = 13 A / 11 A 9 = 13,5 A / 11 A 10 = 16 A / 13 A 11 = 17 A / 13,5 A 12 = 24 A / 19 A 13 = 24 A / 20 A 14 = 28 A / 24 A 15 = 31 A / 25 A 16 = 33,5 A / 28 A 17 = 38 A / 33 A 18 = 45 A / 36 A 19 = 45 A / 38 A 20 = 54 A / 45 A 21 = 58,5 A / 47 A 22 = 70 A / 56 A 23 = 70,5 A / 61 A 24 = 86 A / 70 A 25 = 88 A / 73 A 26 = 105 A / 86 A 27 = 105 A / 88 A 28 = 142 A / 115 A 29 = 180 A / 142 A 30 = 211 A / 180 A 31 = 2,9 A / 2,7 A 32 = 4,2 A / 3,8 A 33 = 7 A / 6,5 A 34 = 10 A / 9 A 35 = 12 A / 10 A 36 = 17 A / 17 A 37 = 22 A / 19 A 38 = 27 A / 22 A 39 = 32 A / 27 A 40 = 44 A / 36 A 41 = 53 A / 44 A 42 = 63 A / 53 A 43 = 80 A / 66 A 44 = 107 A / 90 A 45 = 125 A / 107 A 46 = 150 A / 122 A			ro	READ	6-6
P0296	Tensão Nominal Rede	0 = 200 / 240 V 1 = 380 V 2 = 400 / 415 V 3 = 440 / 460 V 4 = 480 V 5 = 500 / 525 V 6 = 550 / 575 V 7 = 600 V	Conforme modelo do inversor		cfg		6-7
P0297	Freq. de Chaveamento	0 = 1,25 kHz 1 = 2,5 kHz 2 = 5,0 kHz 3 = 10,0 kHz 4 = 2,0 kHz	Conforme modelo do inversor		cfg		6-7
P0298	Aplicação	0 = Uso Normal(ND) 1 = Uso Pesado(HD)	0		cfg		6-8
P0299	Tempo Frenag. Partida	0,0 a 15,0 s	0,0 s		V/f, VVW, Sless		12-16
P0300	Tempo Frenagem Parada	0,0 a 15,0 s	0,0 s		V/f, VVW, Sless		12-16
P0301	Velocidade de Início	0 a 450 rpm	30 rpm		V/f, VVW, Sless		12-18
P0302	Tensão Frenagem CC	0,0 a 10,0 %	2,0 %		V/f, VVW		12-18
P0303	Velocidade Evitada 1	0 a 18000 rpm	600 rpm				12-19
P0304	Velocidade Evitada 2	0 a 18000 rpm	900 rpm				12-19
P0305	Velocidade Evitada 3	0 a 18000 rpm	1200 rpm				12-19

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0306	Faixa Evitada	0 a 750 rpm	0 rpm				12-19
P0308	Endereço Serial	1 a 247	1			NET	17-1
P0310	Taxa Comunic. Serial	0 = 9600 bits/s 1 = 19200 bits/s 2 = 38400 bits/s 3 = 57600 bits/s	1			NET	17-1
P0311	Config. Bytes Serial	0 = 8 bits, sem, 1 1 = 8 bits, par, 1 2 = 8 bits, ímp, 1 3 = 8 bits, sem, 2 4 = 8 bits, par, 2 5 = 8 bits, ímp, 2	1			NET	17-1
P0313	Ação p/ Erro Comunic.	0 = Inativo 1 = Para por Rampa 2 = Desab. Geral 3 = Vai para LOC 4 = LOC Mantém Hab 5 = Causa Falha	1			NET	17-3
P0314	Watchdog Serial	0,0 a 999,0 s	0,0 s			NET	17-1
P0316	Estado Interf. Serial	0 = Inativo 1 = Ativo 2 = Erro Watchdog			ro	NET	17-1
P0317	Start-up Orientado	0 = Não 1 = Sim	0		cfg	STARTUP	7-2
P0318	Função Copy MemCard	0 = Inativa 1 = Inv. → MMF 2 = MMF → Inv. 3 = Sinc Inv. → MMF 4 = Formata MMF 5 = Copiar Prog. SoftPLC 6 = Salvar Prog. SoftPLC	0		cfg		7-3
P0320	FlyStart/Ride-Through	0 = Inativas 1 = Flying Start 2 = FS/RT 3 = Ride-Through	0		cfg		12-8
P0321	Ud para Falta de Rede	178 a 770 V	505 V		Vetorial		12-14
P0322	Ud para Ride-Through	178 a 770 V	490 V		Vetorial		12-14
P0323	Ud para Retorno Rede	178 a 770 V	535 V		Vetorial		12-14
P0325	Ganho Prop. RT	0,0 a 63,9	22,8		Vetorial		12-15
P0326	Ganho Integr. RT	0,000 a 9,999	0,128		Vetorial		12-15
P0327	Rampa Corr. I/f F.S.	0,000 a 1,000 s	0,070 s		Sless		12-10
P0328	Filtro Flying Start	0,000 a 1,000 s	0,085 s		Sless		12-10
P0329	Rampa Freq. I/f F.S.	2,0 a 50,0	20,0		Sless		12-10
P0331	Rampa de Tensão	0,2 a 60,0 s	2,0 s		V/f, VVW		12-12
P0332	Tempo Morto	0,1 a 10,0 s	1,0 s		V/f, VVW		12-12
P0339	Comp. Tens. Saída V/f	0 = Inativa 1 = Ativa	0		cfg e V/f		15-8
P0340	Tempo Auto-Reset	0 a 255 s	0 s				15-8
P0343	Config. Falta à Terra	0 = Inativa 1 = Ativa	1		cfg		15-9
P0344	Config. Lim. Corrente	0 = Hold 1 = Desac.	1		cfg, V/f, VVW		9-7
P0348	Config. Sobrecarga Motor	0 = Inativa 1 = Falha/Alarme 2 = Falha 3 = Alarme	1		cfg		15-9
P0349	Nível para Alarme Ixt	70 a 100 %	85 %		cfg		15-9
P0350	Config. Sobrecarga IGBTs	0 = F c/red. Fs 1 = F/A c/red. Fs 2 = F s/red. Fs 3 = F/A s/red. Fs	1		cfg		15-10
P0351	Config. Sobretemp. Motor	0 = Inativa 1 = Falha/Alarme 2 = Falha 3 = Alarme	1		cfg		15-10

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0352	Config. Ventiladores	0 = VD-OFF, VI-OFF 1 = VD-ON, VI-ON 2 = VD-CT, VI-CT 3 = VD-CT, VI-OFF 4 = VD-CT, VI-ON 5 = VD-ON, VI-OFF 6 = VD-ON, VI-CT 7 = VD-OFF, VI-ON 8 = VD-OFF, VI-CT 9 = VD-CT, VI-CT * 10 = VD-CT, VI-OFF * 11 = VD-CT, VI-ON * 12 = VD-ON, VI-CT * 13 = VD-OFF, VI-CT *	2		cfg		15-11
P0353	Config. Sobretemp. IGBT/Ar	0 = D-F/A, AR-F/A 1 = D-F/A, AR-F 2 = D-F, AR-F/A 3 = D-F, AR-F 4 = D-F/A, AR-F/A * 5 = D-F/A, AR-F * 6 = D-F, AR-F/A * 7 = D-F, AR-F *	0		cfg		15-12
P0354	Config. Veloc. Ventil.	0 = Inativa 1 = Falha	1		cfg		15-12
P0355	Config. Falha F0185	0 = Inativa 1 = Ativa	1		cfg		15-13
P0356	Compens. Tempo Morto	0 = Inativa 1 = Ativa	1		cfg		15-13
P0357	Tempo Falta Fase Rede	0 a 60 s	3 s				15-13
P0358	Config. Falha Encoder	0 = Inativas 1 = F0067 Ativa 2 = F0065, F0066 Ativas 3 = Todas Ativas	3		cfg, Enc		15-14
P0359	Estab. Corrente Motor	0 = Inativa 1 = Ativa	0		V/f, VVW	MOTOR	15-14
P0360	Histerese de Velocidade	0,0 a 100,0 %	10,0 %		Vetorial		11-24
P0361	Tempo com Velocidade Diferente da Referência	0,0 a 999,0 s	0,0 s		Vetorial		11-24
P0372	Corr. Fren. CC (Sless)	0,0 a 90,0 %	40,0 %		Sless		12-18
P0397	Compensação de Escorregamento	0 = Inativa 1 = Ativa Motorizando/ Regenerando 2 = Ativa Motorizando 3 = Ativa Regenerando	1		cfg, VVW		10-3
P0398	Fator Serviço Motor	1,00 a 1,50	1,00		cfg	MOTOR	11-9
P0399	Rendimento Nom. Motor	50,0 a 99,9 %	67,0 %		cfg, VVW	MOTOR	10-3
P0400	Tensão Nominal Motor	0 a 600 V	440 V		cfg	MOTOR	11-9
P0401	Corrente Nom. Motor	0 a 1,3 x $I_{nom\text{-}ND}$	1,0 x $I_{nom\text{-}ND}$		cfg	MOTOR	11-9
P0402	Rotação Nom. Motor	0 a 18000 rpm	1750 (1458) rpm		cfg	MOTOR	11-10
P0403	Frequência Nom. Motor	0 a 300 Hz	60 (50) Hz		cfg	MOTOR	11-10

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0404	Potência Nom. Motor	0 = 0,33 CV 1 = 0,50 CV 2 = 0,75 CV 3 = 1,0 CV 4 = 1,5 CV 5 = 2,0 CV 6 = 3,0 CV 7 = 4,0 CV 8 = 5,0 CV 9 = 5,5 CV 10 = 6,0 CV 11 = 7,5 CV 12 = 10,0 CV 13 = 12,5 CV 14 = 15,0 CV 15 = 20,0 CV 16 = 25,0 CV 17 = 30,0 CV 18 = 40,0 CV 19 = 50,0 CV 20 = 60,0 CV 21 = 75,0 CV 22 = 100,0 CV 23 = 125,0 CV 24 = 150,0 CV 25 = 175,0 CV	$Motor_{max-ND}$		cfg	MOTOR	11-10
P0405	Número Pulsos Encoder	100 a 9999 ppr	1024 ppr		cfg	MOTOR	11-11
P0406	Ventilação do Motor	0 = Autoventilado 1 = Independente 2 = Fluxo Ótimo 3 = Proteção Estendida	0		cfg	MOTOR	11-11
P0407	Fator Pot. Nom. Motor	0,50 a 0,99	0,68		cfg, VVW	MOTOR	9-13
P0408	Fazer Autoajuste	0 = Não 1 = Sem Girar 2 = Girar para I_m 3 = Girar para T_m 4 = Estimar T_m	0		cfg, VVW, Vetorial	MOTOR	11-18
P0409	Resistência Estator	0,000 a 9,999 ohm	0,000 ohm		cfg, VVW, Vetorial	MOTOR	11-20
P0410	Corrente Magnetização	0 a 1,25 x I_{nom-ND}	I_{nom-ND}			MOTOR	11-20
P0411	Indutância Dispersão	0,00 a 99,99 mH	0,00 mH		cfg, Vetorial	MOTOR	11-20
P0412	Constante T_r	0,000 a 9,999 s	0,000 s		Vetorial	MOTOR	11-21
P0413	Constante T_m	0,00 a 99,99 s	0,00 s		Vetorial	MOTOR	11-21
P0414	Tempo de Magnetização do Motor	0,000 a 9,999 s	0,000 s		Vetorial	MOTOR	11-22
P0510	Unidade Eng. Ind. 1	0 = Nenhuma 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H	0			HMI	5-6
P0511	Forma Indicação Ind. 1	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	1			HMI	5-6
P0512	Unidade Eng. Ind. 2	Ver opções em P0510	3			HMI	5-7

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0513	Forma Indicação Ind. 2	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	0			HMI	5-7
P0514	Unidade Eng. Ind. 3	Ver opções em P0510	0			HMI	5-8
P0515	Forma Indicação Ind. 3	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	0			HMI	5-8
P0516	Unidade Eng. Ind. 4	Ver opções em P0510	0			HMI	5-9
P0517	Forma Indicação Ind. 4	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	0			HMI	5-9
P0588	Máx. Torque Economia Energia	0 a 85 %	0 %		cfg, V/f		9-13
P0589	Mín. Magnet. Economia Energia	40 a 80 %	40 %		cfg, V/f		9-13
P0590	Mín. Vel. Economia Energia	0 a 18000 rpm	600 (525) rpm		cfg, V/f		9-14
P0591	Histerese Economia Energia	0 a 30 %	10 %		cfg, V/f		9-14
P0613	Revisão do Firmware	-32768 a 32767	0		ro		16-8
P0614	Revisão da PLD	-32768 a 32767	0		ro		16-8
P0680	Estado Lógico	Bit 0 = Reservado Bit 1 = Comando Gira Bit 2 = Reservado Bit 3 = Reservado Bit 4 = Em Parada Rápida Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Modo Config. Bit 7 = Alarme Bit 8 = Girando Bit 9 = Habilitado Bit 10 = Horário Bit 11 = JOG Bit 12 = Remoto Bit 13 = Subtensão Bit 14 = Reservado Bit 15 = Falha			ro	NET	17-3
P0681	Velocidade 13 bits	-32768 a 32767			ro	NET	17-3
P0682	Controle Serial	Bit 0 = Habilita Rampa Bit 1 = Habilita Geral Bit 2 = Girar Horário Bit 3 = Habilita JOG Bit 4 = Remoto Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Parada Rápida Bit 7 = Reset de Falha Bit 8 a 15 = Reservado			ro	NET	17-1
P0683	Ref. Vel. Serial	-32768 a 32767			ro	NET	17-1
P0684	Controle CO/DN/DP	Ver opções em P0682			ro	NET	17-1
P0685	Ref. Vel. CO/DN/DP	-32768 a 32767			ro	NET	17-1
P0692	Estados Modo Operação	0 a 65535	0		ro		16-8
P0695	Valor para DOx	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5	Bit 4			NET	17-3
P0696	Valor 1 para AOx	-32768 a 32767	0			NET	17-3
P0697	Valor 2 para AOx	-32768 a 32767	0			NET	17-3
P0700	Protocolo CAN	1 = CANopen 2 = DeviceNet	2			NET	17-1
P0701	Endereço CAN	0 a 127	63			NET	17-1

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0702	Taxa Comunicação CAN	0 = 1 Mbps/Auto 1 = Reservado/Auto 2 = 500 Kbps 3 = 250 Kbps 4 = 125 Kbps 5 = 100 Kbps/Auto 6 = 50 Kbps/Auto 7 = 20 Kbps/Auto 8 = 10 Kbps/Auto	0			NET	17-1
P0703	Reset de Bus Off	0 = Manual 1 = Automático	1			NET	17-1
P0705	Estado Controlador CAN	0 = Inativo 1 = Auto-baud 2 = CAN Ativo 3 = Warning 4 = Error Passive 5 = Bus Off 6 = Não Alimentado			ro	NET	17-1
P0706	Telegramas CAN RX	0 a 65535			ro	NET	17-1
P0707	Telegramas CAN TX	0 a 65535			ro	NET	17-1
P0708	Contador de Bus Off	0 a 65535			ro	NET	17-1
P0709	Mensagens CAN Perdidas	0 a 65535			ro	NET	17-1
P0710	Instâncias I/O DNet	0 = ODVA Basic 2W 1 = ODVA Extend 2W 2 = Especif. Fab. 2W 3 = Especif. Fab. 3W 4 = Especif. Fab. 4W 5 = Especif. Fab. 5W 6 = Especif. Fab. 6W	0			NET	17-1
P0711	Leitura #3 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0712	Leitura #4 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0713	Leitura #5 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0714	Leitura #6 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0715	Escrita #3 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0716	Escrita #4 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0717	Escrita #5 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0718	Escrita #6 DeviceNet	0 a 1199	0			NET	17-2
P0719	Estado Rede DeviceNet	0 = Offline 1 = OnLine, Não Con. 2 = OnLine Conect. 3 = Conexão Expirou 4 = Falha Conexão 5 = Auto-Baud			ro	NET	17-2
P0720	Estado Mestre DNet	0 = Run 1 = Idle			ro	NET	17-2
P0721	Estado Com. CANopen	0 = Inativo 1 = Reservado 2 = Comunic. Hab. 3 = Ctrl. Erros Hab 4 = Erro Guarding 5 = Erro Heartbeat			ro	NET	17-2
P0722	Estado Nó CANopen	0 = Inativo 1 = Inicialização 2 = Parado 3 = Operacional 4 = Pré Operacional			ro	NET	17-2
P0740	Estado Com. Profibus	0 = Inativo 1 = Erro Acesso 2 = Offline 3 = Erro Config. 4 = Erro Parâm. 5 = Modo Clear 6 = Online			ro	NET	17-2
P0741	Perfil Dados Profibus	0 = PROFIdrive 1 = Fabricante	1			NET	17-2
P0742	Leitura #3 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-2
P0743	Leitura #4 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-2
P0744	Leitura #5 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-2

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P0745	Leitura #6 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-2
P0746	Leitura #7 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-2
P0747	Leitura #8 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-2
P0748	Leitura #9 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-2
P0749	Leitura #10 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-2
P0750	Escrita #3 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0751	Escrita #4 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0752	Escrita #5 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0753	Escrita #6 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0754	Escrita #7 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0755	Escrita #8 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0756	Escrita #9 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0757	Escrita #10 Profibus	0 a 1199	0			NET	17-3
P0918	Endereço Profibus	1 a 126	1			NET	17-3
P0922	Sel. Teleg. Profibus	1 = Teleg.Padrão 1 2 = Telegrama 100 3 = Telegrama 101 4 = Telegrama 102 5 = Telegrama 103 6 = Telegrama 104 7 = Telegrama 105 8 = Telegrama 106 9 = Telegrama 107	1			NET	17-3
P0944	Contador de Falhas	0 a 65535			ro	NET	17-3
P0947	Número da Falha	0 a 65535			ro	NET	17-3
P0963	Taxa Comunic. Profibus	0 = 9,6 kbit/s 1 = 19,2 kbit/s 2 = 93,75 kbit/s 3 = 187,5 kbit/s 4 = 500 kbit/s 5 = Não Detectada 6 = 1500 kbit/s 7 = 3000 kbit/s 8 = 6000 kbit/s 9 = 12000 kbit/s 10 = Reservado 11 = 45,45 kbit/s			ro	NET	17-3
P0964	Identificação Drive	0 a 65535			ro	NET	17-3
P0965	Identificação Perfil	0 a 65535			ro	NET	17-3
P0967	Palavra de Controle 1	0000h a FFFFh	0000h		ro	NET	17-3
P0968	Palavra de Status 1	0000h a FFFFh	0000h		ro	NET	17-3
P1000	Estado da SoftPLC	0 = Sem Aplicativo 1 = Instal. Aplic. 2 = Aplic. Incomp. 3 = Aplic. Parado 4 = Aplic. Rodando			ro	SPLC, READ	18-1
P1001	Comando para SoftPLC	0 = Para Aplic. 1 = Executa Aplic. 2 = Exclui Aplic.	0			SPLC	18-1
P1002	Tempo Ciclo de Scan	0,0 a 999,9 ms			ro	SPLC, READ	18-1
P1003	Seleção Aplicação SoftPLC	0 = Usuário 1 = PID 2 = P.E. 3 = Multispeed 4 = Start/Stop 5 = Avanço/Retorno 6 = Funções Especiais de Uso Combinado	0		cfg	SPLC	18-2
P1004	Supervisão SoftPLC	0 = Inativa 1 = Alarme A0708 2 = Falha A0709	0		cfg	SPLC	18-2
P1008	Erro de Lag	-9999 a 9999			ro, Enc	SPLC	18-3
P1009	Ganho de Posição	0 a 9999	10		Enc	SPLC	18-3
P1010	Parâmetro SoftPLC 1	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4

Parâm.	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de Fábrica	Ajuste do Usuário	Propr.	Grupos	Pág.
P1011	Parâmetro SoftPLC 2	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1012	Parâmetro SoftPLC 3	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1013	Parâmetro SoftPLC 4	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1014	Parâmetro SoftPLC 5	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1015	Parâmetro SoftPLC 6	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1016	Parâmetro SoftPLC 7	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1017	Parâmetro SoftPLC 8	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1018	Parâmetro SoftPLC 9	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1019	Parâmetro SoftPLC 10	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1020	Parâmetro SoftPLC 11	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1021	Parâmetro SoftPLC 12	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1022	Parâmetro SoftPLC 13	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1023	Parâmetro SoftPLC 14	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1024	Parâmetro SoftPLC 15	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1025	Parâmetro SoftPLC 16	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1026	Parâmetro SoftPLC 17	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1027	Parâmetro SoftPLC 18	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1028	Parâmetro SoftPLC 19	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1029	Parâmetro SoftPLC 20	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1030	Parâmetro SoftPLC 21	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1031	Parâmetro SoftPLC 22	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1032	Parâmetro SoftPLC 23	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1033	Parâmetro SoftPLC 24	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1034	Parâmetro SoftPLC 25	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1035	Parâmetro SoftPLC 26	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1036	Parâmetro SoftPLC 27	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1037	Parâmetro SoftPLC 28	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1038	Parâmetro SoftPLC 29	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1039	Parâmetro SoftPLC 30	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1040	Parâmetro SoftPLC 31	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1041	Parâmetro SoftPLC 32	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1042	Parâmetro SoftPLC 33	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1043	Parâmetro SoftPLC 34	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1044	Parâmetro SoftPLC 35	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1045	Parâmetro SoftPLC 36	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1046	Parâmetro SoftPLC 37	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1047	Parâmetro SoftPLC 38	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1048	Parâmetro SoftPLC 39	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1049	Parâmetro SoftPLC 40	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1050	Parâmetro SoftPLC 41	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1051	Parâmetro SoftPLC 42	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1052	Parâmetro SoftPLC 43	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1053	Parâmetro SoftPLC 44	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1054	Parâmetro SoftPLC 45	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1055	Parâmetro SoftPLC 46	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1056	Parâmetro SoftPLC 47	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1057	Parâmetro SoftPLC 48	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1058	Parâmetro SoftPLC 49	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4
P1059	Parâmetro SoftPLC 50	-32768 a 32767	0		cfg	SPLC	18-4

Notas:
ro = Parâmetro somente leitura.
rw = Parâmetro de leitura/escrita.
cfg = Parâmetro de configuração, somente pode ser alterado com o motor parado.
V/f = Parâmetro disponível em modo V/f.
Adj = Parâmetro disponível apenas com V/f ajustável.
VVW = Parâmetro disponível em modo VVW.
Vetorial = Parâmetro disponível em modo vetorial.
Sless = Parâmetro disponível apenas em modo sensorless.
Enc = Parâmetro disponível apenas em modo vetorial com encoder.

Falha/Alarme	Descrição	Causas Mais Prováveis
F0006: Desequilíbrio Falta de Fase na Rede	Falha de desequilíbrio ou falta de fase na rede de alimentação. **Obs.:** - Caso o motor não tenha carga no eixo ou esteja com baixa carga poderá não ocorrer esta falha. - Tempo de atuação ajustado em P0357. P0357 = 0 desabilita a falha.	■ Falta de fase na entrada do inversor. ■ Desequilíbrio de tensão de entrada >5 %.
F0021: Subtensão Link DC	Falha de subtensão no circuito intermediário.	■ Tensão de alimentação muito baixa, ocasionando tensão no Link DC menor que o valor mínimo (ler o valor no parâmetro P0004): Ud < 223 V - Tensão de alimentação trifásica 200 / 240 V. Ud < 170 V - Tensão de alimentação monofásica 200-240 V (modelos CFW700XXXXS2 ou CFW700XXXXB2) (P0296 = 0). Ud < 385 V - Tensão de alimentação 380 V (P0296 = 1). Ud < 405 V - Tensão de alimentação 400 / 415 V (P0296 = 2). Ud < 446 V - Tensão de alimentação 440 / 460 V (P0296 = 3). Ud < 487 V - Tensão de alimentação 480 V (P0296 = 4). Ud < 530 V - Tensão de alimentação 500 / 525 V (P0296 = 5). Ud < 580 V - Tensão de alimentação 550 / 575 V (P0296 = 6). Ud < 605 V - Tensão de alimentação 600 V (P0296 = 7). ■ Falta de fase na entrada. ■ Falha no circuito de pré-carga. ■ Parâmetro P0296 selecionado para usar acima da tensão nominal da rede.
F0022: Sobretensão Link DC	Falha de sobretensão no circuito intermediário.	■ Tensão de alimentação muito alta, resultando em uma tensão no Link DC acima do valor máximo: Ud > 400 V - Modelos 220 / 230 V (P0296 = 0). Ud > 800 V - Modelos 380 / 480 V (P0296 = 1, 2, 3 ou 4). Ud > 1000 V - Modelos 500 / 600 V (P0296 = 5, 6 ou 7). ■ Inércia da carga acionada muito alta ou rampa de desaceleração muita rápida. ■ Ajuste de P0151 ou P0153 ou P0185 muito alto.
A0046: Carga Alta no Motor	Alarme de sobrecarga no motor. **Obs.:** Pode ser desabilitado ajustando P0348 = 0 ou 2.	■ Ajuste de P0156, P0157 e P0158 baixo para o motor utilizado. ■ Carga no eixo do motor alta.
A0047: Carga Alta nos IGBTs	Alarme de sobrecarga nos IGBTs. **Obs.:** Pode ser desabilitado ajustando P0350 = 0 ou 2.	■ Corrente alta na saída do inversor.
F0048: Sobrecarga nos IGBTs	Falha de sobrecarga nos IGBTs.	■ Corrente muito alta na saída do inversor.
A0050: Temperatura IGBTs Alta	Alarme de temperatura elevada medida nos sensores de temperatura (NTC) dos IGBTs. **Obs.:** Pode ser desabilitado ajustando P0353 = 2 ou 3.	■ Temperatura ambiente ao redor do inversor alta (>50 °C) e corrente de saída elevada. ■ Ventilador bloqueado ou defeituoso. ■ Dissipador muito sujo.
F0051: Sobretemperatura IGBTs	Falha de sobretemperatura elevada medida nos sensores de temperatura (NTC) dos IGBTs.	
F0065: Falha Sinais Encoder (SW)	Realimentação obtida pelo encoder divergente da velocidade comandada. A falha pode ser desabilitada através do parâmetro P0358.	■ Fiação entre encoder e o acessório de interface para encoder interrompida. ■ Encoder com defeito. ■ Acoplamento do encoder com o motor quebrado. ■ Inversor operando em limitação de corrente (caso a aplicação necessite operar nessa condição, esta falha deverá ser desabilitada utilizando o parâmetro P0358).
F0066: Falha Sinais Encoder (SW)	Realimentação obtida pelo encoder divergente da velocidade comandada. A falha pode ser desabilitada através do parâmetro P0358.	■ Fiação entre encoder e o acessório de interface para encoder interrompida. ■ Encoder com defeito. ■ Acoplamento do encoder com o motor quebrado. ■ Inversor operando em limitação de corrente (caso a aplicação necessite operar nessa condição, esta falha deverá ser desabilitada utilizando o parâmetro P0358).

Falha/Alarme	Descrição	Causas Mais Prováveis
F0067: Fiação Invertida Encoder/Motor	Falha relacionada a relação de fase dos sinais do encoder, se P0202 = 5 e P0408 = 2, 3 ou 4. **Obs.:** - Não é possível reset desta falha durante o autoajuste. - Neste caso desenergizar o inversor, resolver o problema e então reenergizar. - Quando P0408 = 0, essa falha pode ser desativada através do parâmetro P0358. Nesse caso é possível o reset da falha.	■ Fiação U, V, W para o motor invertida. ■ Canais A e B do encoder invertidos. ■ Erro na posição de montagem do encoder. ■ Motor com rotor travado ou sendo arrastado na partida.
F0070: Sobrecorrente/ Curto-circuito	Sobrecorrente ou curto-circuito na saída, Link DC ou resistor de frenagem.	■ Curto-circuito entre duas fases do motor. ■ Curto-circuito dos cabos de ligação do resistor de frenagem reostática. ■ Módulos de IGBT em curto.
F0071: Sobrecorrente na Saída	Falha de sobrecorrente na saída.	■ Inércia de carga muito alta ou rampa de aceleração muito rápida. ■ Ajuste de P0135 ou P0169 e P0170 muito alto.
F0072: Sobrecarga no Motor	Falha de sobrecarga no motor. **Obs.:** Pode ser desabilitada ajustando P0348 = 0 ou 3.	■ Ajuste de P0156, P0157 e P0158 muito baixo para o motor. ■ Carga no eixo do motor muito alta.
F0074: Falta à Terra	Falha de sobrecorrente para o terra. **Obs.:** Pode ser desabilitada ajustando P0343 = 0.	■ Curto para o terra em uma ou mais fases de saída. ■ Capacitância dos cabos do motor elevada ocasionando picos de corrente na saída. (1)
F0078: Sobretemperatura Motor	Falha relacionada a sensor de temperatura tipo PTC instalado no motor. **Obs.:** - Pode ser desabilitada ajustando P0351 = 0 ou 3. - Necessário programar entrada e saída. analógica para função PTC.	■ Carga no eixo do motor muito alta. ■ Ciclo de carga muito elevado (grande número de partidas e paradas por minuto). ■ Temperatura ambiente alta ao redor do inversor. ■ Mau contato ou curto-circuito (resistência < 100 Ω) na fiação ligada ao termistor do motor. ■ Termistor do motor não instalado. ■ Eixo do motor travado.
F0080: Falha na CPU (Watchdog)	Falha de watchdog no microcontrolador.	■ Ruído elétrico.
F0084: Falha de Autodiagnose	Falha de Autodiagnose.	■ Defeito em circuitos internos do inversor.
A0090: Alarme Externo	Alarme externo via DIx. **Obs.:** Necessário programar DIx para “sem alarme externo”.	■ Fiação nas entradas DI1 a DI8 aberta (programadas para “s/ Alarme Ext.”).
F0091: Falha Externa	Falha externa via DIx. **Obs.:** Necessário programar DIx para “sem falha externa”.	■ Fiação nas entradas DI1 a DI8 aberta (programadas para “s/ Falha Ext.”).
A0098: Ativar Habilita Geral	Falta do Habilita Geral durante o Autoajuste. Inversor sem motor conectado.	■ Fiação na entrada DIx (programada para “Habilita Geral”) aberta. ■ Verificar conexão do motor com o inversor.
F0099: Offset Corrente Inválido	Circuito de medição de corrente apresenta valor fora do normal para corrente nula.	■ Defeito em circuitos internos do inversor.
A0110: Temperatura Motor Alta	Alarme relacionado a sensor de temperatura tipo PTC instalado no motor. **Obs.:** - Pode ser desabilitado ajustando P0351 = 0 ou 2. - Necessário programar entrada e saída analógica para função PTC.	■ Carga no eixo do motor alta. ■ Ciclo de carga elevado (grande número de partidas e paradas por minuto). ■ Temperatura ambiente alta ao redor do inversor. ■ Mau contato ou curto-circuito (resistência < 100 Ω) na fiação ligada ao termistor do motor. ■ Termistor do motor não instalado. ■ Eixo do motor travado.
A0128: Timeout Comunicação Serial	Indica que o inversor parou de receber telegramas válidos dentro de um determinado período de tempo. **Obs.:** Pode ser desabilitada ajustando P0314 = 0,0 s.	■ Verificar instalação dos cabos e aterramento. ■ Certificar-se de que o mestre enviou um novo telegrama em um tempo inferior ao programado no P0314.
A0133: Sem Alimentação CAN	Alarme de falta de alimentação no Controlador CAN.	■ Cabo rompido ou desconectado. ■ Fonte de alimentação desligada.
A0134: Bus Off	Periférico CAN do inversor foi para o estado de bus off.	■ Taxa de comunicação incorreta. ■ Dois escravos na rede com mesmo endereço. ■ Erro na montagem do cabo (sinais trocados).

Falha/Alarme	Descrição	Causas Mais Prováveis
A0135: Erro Comunicação CANopen	Alarme que indica erro de comunicação.	■ Problemas na comunicação. ■ Programação incorreta do mestre. ■ Configuração incorreta dos objetos de comunicação.
A0136: Mestre em Idle	Mestre da rede foi para o estado ocioso (idle).	■ Chave do PLC na posição IDLE. ■ Bit do registrador de comando do PLC em zero (0).
A0137: Timeout Conexão DeviceNet	Alarme de timeout nas conexões I/O do DeviceNet.	■ Uma ou mais conexões do tipo I/O alocadas foram para o estado de timeout.
A0138: (2) Interface Profibus DP em Modo Clear	Indica que o inversor recebeu o comando do mestre da rede Profibus DP para entrar em modo Clear.	■ Verificar o estado do mestre da rede, certificando que este encontra-se em modo de execução (RUN). ■ Mais informações consultar manual da comunicação Profibus DP (3).
A0139: (2) Interface Profibus DP Offline	Indica interrupção na comunicação entre o mestre da rede Profibus DP e o inversor.	■ Verificar se o mestre da rede está configurado corretamente e operando normalmente. ■ Verificar a instalação da rede de maneira geral – passagem dos cabos, aterramento. ■ Mais informações consultar manual da comunicação Profibus DP (3).
A0140: (2) Erro de Acesso ao Módulo Profibus DP	Indica erro no acesso aos dados do módulo de comunicação Profibus DP.	■ Verificar se o Módulo Profibus DP está corretamente encaixado no slot 3. ■ Mais informações consultar manual da comunicação Profibus DP (3).
F0150: Sobrevelocidade Motor	Falha de sobrevelocidade. Ativada quando a velocidade real ultrapassar o valor de $P0134 \times \frac{(100\,\% + P0132)}{100\,\%}$ por mais de 20 ms.	■ Ajuste incorreto de P0161 e/ou P0162. ■ Carga tipo guindaste dispara.
F0151: Falha Módulo Memória Flash	Falha no Módulo de Memória Flash (MMF-01).	■ Defeito no módulo de memória Flash. ■ Módulo de memória Flash não está bem encaixado.
A0152: Temperatura Ar Interno Alta	Alarme de temperatura do ar interno alta. **Obs.:** Pode ser desabilitada ajustando P0353 = 1 ou 3.	■ Temperatura ambiente ao redor do inversor alta (>50 °C) e corrente de saída elevada. ■ Ventilador interno defeituoso (quando existir). ■ Temperatura no interior do painel alta (>45 °C).
F0153: Sobretemperatura Ar Interno	Falha de sobretemperatura do ar interno.	■ Temperatura ambiente ao redor do inversor alta (>50 °C) e corrente de saída elevada. ■ Ventilador interno defeituoso (quando existir).
F0156: Subtemperatura	Falha de subtemperatura medida nos sensores de temperatura dos IGBTs ou do retificador abaixo de -30 °C.	■ Temperatura ambiente ao redor do inversor ≤ -30 °C.
F0157: Perda Dados Tabela Parâmetros	Houve um problema na inicialização, durante a rotina de carregamento da tabela de parâmetros. Algumas alterações recentes de parâmetros podem ter sido perdidas.	■ Houve um desligamento muito rápido do controle enquanto algum parâmetro estava sendo alterado.
F0158: Falha Tabela Parâmetros	Houve um problema na inicialização, durante a rotina de carregamento da tabela de parâmetros. Todos os parâmetros foram perdidos e os valores padrão carregados.	■ Falha na atualização de firmware. ■ Defeito no cartão de controle.
A0159: HMI Incompatível	HMI incompatível.	■ HMI de outro produto sendo utilizada.
F0160: Relés Parada de Segurança	Falha nos relés da função STO (Safe Torque Off, função parada de segurança).	■ Um dos relés está defeituoso ou sem a tensão de +24 Vcc na bobina.
A0163: Fio Partido AI1	Sinaliza que a referência em corrente (4-20 mA ou 20-4 mA) da AI1 está fora da faixa de 4 a 20 mA.	■ Cabo da AI1 rompido. ■ Mau contato na conexão do sinal nos bornes.
A0164: Fio Partido AI2	Sinaliza que a referência em corrente (4-20 mA ou 20-4 mA) da AI2 está fora da faixa de 4 a 20 mA.	■ Cabo da AI2 rompido. ■ Mau contato na conexão do sinal nos bornes.
A0168: Erro de Velocidade muito Alto	Diferença entre a Referência de Velocidade e a Velocidade Real maior que a programada em P0360.	■ Inversor em Limitação de Corrente de Torque.
F0169: Erro de Velocidade muito Alto	Diferença entre a Referência de Velocidade e a Velocidade Real maior que a programada em P0360 por um tempo superior a P0361.	■ Inversor em Limitação de Corrente de Torque por tempo excessivo.
A0170: Parada de Segurança	Função função STO (Safe Torque Off, função parada de segurança).	■ O CFW700 foi para o estado STO.

Falha/Alarme	Descrição	Causas Mais Prováveis
A0177: Substituição Ventilador	Alarme para substituição do ventilador (P0045 > 50000 horas). **Obs.:** Pode ser desabilitada ajustando P0354 = 0.	■ Número de horas máximo de operação do ventilador do dissipador excedido.
F0179: Falha Velocidade Ventilador	Falha na velocidade do ventilador do dissipador. **Obs.:** Pode ser desabilitada ajustando P0354 = 0.	■ Sujeira nas pás e rolamentos do ventilador. ■ Defeito no ventilador. ■ Conexão da alimentação do ventilador defeituosa.
F0182: Falha Realimentação de Pulsos	Falha na realimentação de pulsos de saída.	■ Defeito nos circuitos internos do inversor. ■ Inversor operando sem motor.
F0183: Sobrecarga IGBTs + Temperatura	Sobretemperatura relacionada a proteção de sobrecarga nos IGBTs.	■ Temperatura ambiente alta ao redor do inversor. ■ Operação em frequência < 10 Hz com sobrecarga.
F0185: Falha no Contator de Pré-Carga	Sinaliza falha no contator de pré-carga.	■ Defeito no contator de pré-carga. ■ Fusível de comando aberto. ■ Falta de fase na entrada L1/R ou L2/S.
F0228: Timeout Comunicação Serial	■ Consultar o manual da comunicação Serial RS-232 / RS-485 [3].	
F0233: Sem Alimentação CAN	■ Consultar o manual da comunicação CANopen e/ou consultar o manual da comunicação DeviceNet [3].	
F0234: Bus Off		
F0235: Erro Comunicação CANopen	■ Consultar o manual da comunicação CANopen [3].	
F0236: Mestre em Idle	■ Consultar o manual da comunicação DeviceNet [3].	
F0237: Timeout Conexão DeviceNet		
F0238: [2] Profibus Modo Clear	Indica que o inversor recebeu o comando do mestre da rede Profibus DP para entrar em modo Clear.	■ Verifica o estado do mestre da rede, certificando que este encontra-se em modo de execução (RUN). ■ A indicação de folha ocorrerá se P0313 = 5. ■ Mais informações consultar manual da comunicação Profibus DP [3].
F0239: [2] Profibus Offline	Indica interrupção na comunicação entre o mestre da rede Profibus DP e o inversor.	■ Verifica se o mestre da rede está configurado corretamente e operando normalmente. ■ Verifica a instalação da rede de maneira geral - passagem dos cabos, aterramento. ■ A indicação de folha ocorrerá se P0313 = 5. ■ Mais informações consultar manual da comunicação Profibus DP [3].
F0240: [2] Erro Acesso Interface Profibus DP	Indica erro no acesso aos dados do módulo de comunicação Profibus DP.	■ Verifica se o Módulo Profibus DP está corretamente encaixado no slot 3. ■ A indicação de folha ocorrerá se P0313 = 5. ■ Mais informações consultar manual da comunicação Profibus DP [3].
A0702: Inversor Desabilitado	■ Consultar o manual da SoftPLC [3].	
A0704: Dois Movimentos Habilitados		
A0706: Referência não Programada para SoftPLC		
A0708: Aplicativo SoftPLC Parado	Aplicado da SoftPLC não está rodando.	■ Aplicativo da SoftPLC está parado (P1001 = 0 e P1000 = 3). ■ Estado da SoftPLC apresenta aplicativo incompatível com a versão de firmware do CFW700.

Falha/Alarme	Descrição	Causas Mais Prováveis
F0709: Aplicativo SoftPLC Parado	Aplicado da SoftPLC não está rodando.	■ Aplicativo da SoftPLC está parado (P1001 = 0 e P1000 = 3). ■ Estado da SoftPLC apresenta aplicativo incompatível com a versão de firmware do CFW700.
F0711: Falha de Execução da SoftPLC	Falha de execução da SoftPLC (3).	■ Aplicativo incompatível. ■ Falha durante o carregamento do aplicativo. ■ Programa gerado com versão antiga do WLP.

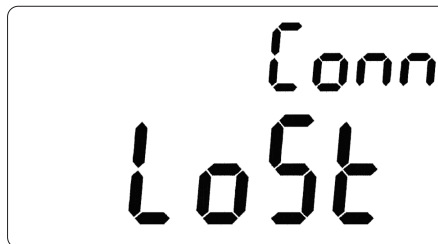
Notas:
(1) Cabo de ligação do motor muito longo, com mais do que 100 metros, apresentará uma alta capacitância parasita para o terra. A circulação de corrente parasita por estas capacitâncias pode provocar a ativação do circuito de falta à terra e, consequentemente, bloqueio por F0074, imediatamente após a habilitação do inversor.

POSSÍVEL SOLUÇÃO:

Reduzir a frequência de chaveamento (P0297).

(2) Com módulo Profibus DP conectado no slot 3 (XC43).
(3) Manual disponível para download no site: **www.weg.net**.

NOTA!
Os parâmetros do usuário (P1010 a P1059), as falhas (F0750 a F0799) e alarmes (A0750 a A0799) relacionados as aplicações Controlador PID, Potenciômetro Eletrônico (P.E.), Multispeed, Comando a Três Fios (Start/Stop), Comando Avanço e Retorno, e Funções Especiais de uso combinado são descritos somente no Capítulo 19 APLICAÇÕES na página 19-1.

ATENÇÃO!
Mau contato no cabo da HMI ou ruído elétrico na instalação, podem provocar falha de comunicação da HMI com o cartão de controle. Nesta situação a operação, pela HMI, ficará indisponível e a HMI indicará no display:

1 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém as informações necessárias para o uso correto do inversor de frequência CFW700.

Ele foi desenvolvido para ser utilizado por pessoas com treinamento ou qualificação técnica adequados para operar este tipo de equipamento.

1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

Neste manual são utilizados os seguintes avisos de segurança:

PERIGO!
Os procedimentos recomendados neste aviso têm como objetivo proteger o usuário contra morte, ferimentos graves e danos materiais consideráveis.

ATENÇÃO!
Os procedimentos recomendados neste aviso têm como objetivo evitar danos materiais.

NOTA!
O texto objetiva fornecer informações importantes para correto entendimento e bom funcionamento do produto.

1.2 AVISOS DE SEGURANÇA NO PRODUTO

Os seguintes símbolos estão afixados ao produto, servindo como aviso de segurança:

Tensões elevadas presentes.

Componentes sensíveis a descargas eletrostáticas.
Não tocá-los.

Conexão obrigatória ao terra de proteção (PE).

Conexão da blindagem ao terra.

Superfície quente.

1.3 RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES

PERIGO!
Somente pessoas com qualificação adequada e familiaridade com o inversor CFW700 e equipamentos associados devem planejar ou implementar a instalação, partida, operação e manutenção deste equipamento.
Estas pessoas devem seguir todas as instruções de segurança contidas neste manual e/ou definidas por normas locais.
Não seguir as instruções de segurança pode resultar em risco de morte e/ou danos no equipamento.

NOTA!
Para os propósitos deste manual, pessoas qualificadas são aquelas treinadas de forma a estarem aptas para:
1. Instalar, aterrar, energizar e operar o CFW700 de acordo com este manual e os procedimentos legais de segurança vigentes.
2. Utilizar os equipamentos de proteção de acordo com as normas estabelecidas.
3. Prestar serviços de primeiros socorros.

PERIGO!
Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar em qualquer componente elétrico associado ao inversor.
Muitos componentes podem permanecer carregados com altas tensões e/ou em movimento (ventiladores), mesmo depois que a entrada de alimentação CA for desconectada ou desligada.
Espere pelo menos 10 minutos para garantir a total descarga dos capacitores.
Sempre conecte a carcaça do equipamento ao terra de proteção (PE) no ponto adequado para isto.

ATENÇÃO!
Os cartões eletrônicos possuem componentes sensíveis a descargas eletrostáticas. Não toque diretamente sobre componentes ou conectores. Caso necessário, toque antes na carcaça metálica aterrada ou utilize pulseira de aterramento adequada.

Não execute nenhum ensaio de tensão aplicada no inversor!
Caso seja necessário consulte a WEG.

NOTA!
Inversores de frequência podem interferir em outros equipamentos eletrônicos. Siga os cuidados recomendados no capítulo 3 Instalação e Conexão, do manual do usuário, do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, para minimizar estes efeitos.

NOTA!
Leia completamente o manual do usuário do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, antes de instalar ou operar o inversor.

2 INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 SOBRE O MANUAL

Este manual apresenta as informações necessárias para a configuração de todas as funções e parâmetros do inversor de frequência CFW700. Este manual deve ser utilizado em conjunto com o manual do usuário CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**.

O texto objetiva fornecer informações adicionais com o propósito de facilitar a utilização e programação do CFW700, em determinadas aplicações.

2.2 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

2.2.1 Termos e Definições Utilizados no Manual

Regime de Sobrecarga Normal (ND): o chamado Uso Normal ou do inglês “Normal Duty” (ND); regime de operação do inversor que define os valores de corrente máxima para operação contínua I_{nom-ND} e sobrecarga de 110 % por 1 minuto. É selecionado programando P0298 (Aplicação) = 0 (Uso Normal(ND)). Deve ser usado para acionamento de motores que não estejam sujeitos na aplicação a torques elevados em relação ao seu torque nominal, quando operar em regime permanente, na partida, na aceleração ou desaceleração.

I_{nom-ND}: corrente nominal do inversor para uso com regime de sobrecarga normal (ND = Normal Duty).
Sobrecarga: 1,1 x I_{nom-ND} / 1 minuto.

Regime de Sobrecarga Pesada (HD): o chamado Uso Pesado ou do inglês “Heavy Duty” (HD); regime de operação do inversor que define os valores de corrente máxima para operação contínua I_{nom-HD} e sobrecarga de 150 % por 1 minuto. Selecionado programando P0298 (Aplicação) = 1 (Uso Pesado (HD)). Deve ser usado para acionamento de motores que estejam sujeitos na aplicação a torques elevados de sobrecarga em relação ao seu torque nominal, quando operar em velocidade constante, na partida, na aceleração ou desaceleração.

I_{nom-HD}: corrente nominal do inversor para uso com regime de sobrecarga pesada (HD = Heavy Duty).
Sobrecarga: 1,5 x I_{nom-HD} / 1 minuto.

Retificador: circuito de entrada dos inversores que transforma a tensão CA de entrada em CC. Formado por diodos de potência.

Circuito de Pré-Carga: carrega os capacitores do Link DC com corrente limitada, evitando picos de correntes maiores na energização do inversor.

Link DC: circuito intermediário do inversor; tensão em corrente contínua obtida pela retificação da tensão alternada de alimentação ou através de fonte externa; alimenta a ponte inversora de saída com IGBTs.

Braço U, V e W: conjunto de dois IGBTs das fases U, V e W de saída do inversor.

IGBT: do inglês “Insulated Gate Bipolar Transistor”; componente básico da ponte inversora de saída. Funciona como chave eletrônica nos modos saturado (chave fechada) e cortado (chave aberta).

IGBT de Frenagem: funciona como chave para ligamento do resistor de frenagem. É comandado pelo nível do Link DC.

PTC: resistor cujo valor da resistência em ohms aumenta proporcionalmente com a temperatura; utilizado como sensor de temperatura em motores.

NTC: resistor cujo valor da resistência em ohms diminui proporcionalmente com o aumento da temperatura; utilizado como sensor de temperatura em módulos de potência.

HMI: Interface Homem-Máquina; dispositivo que permite o controle do motor, visualização e alteração dos parâmetros do inversor. Apresenta teclas para comando do motor, teclas de navegação e display LCD gráfico.

MMF (Módulo de Memória Flash): a memória não-volátil que pode ser eletricamente escrita e apagada.

Memória RAM: memória volátil de acesso aleatório “Random Access Memory”.

PE: terra de proteção; do inglês “Protective Earth”.

Filtro RFI: filtro que evita a interferência na faixa de radiofrequência, do inglês “Radio Frequency Interference Filter”.

PWM: do inglês “Pulse Width Modulation”; modulação por largura de pulso; tensão pulsada que alimenta o motor.

Frequência de Chaveamento: frequência de comutação dos IGBTs da ponte inversora, dada normalmente em kHz.

Habilita Geral: quando ativada, acelera o motor por rampa de aceleração se Gira/Para = Gira. Quando desativada, os pulsos PWM serão bloqueados imediatamente. Pode ser comandada por entrada digital programada para esta função ou via serial.

Gira/Para: função do inversor quando ativada (Gira), acelera o motor por rampa de aceleração até a velocidade de referência e, quando desativada (Para), desacelera o motor por rampa de desaceleração até parar. Pode ser comandada por entrada digital programada para esta função ou via serial. As teclas I e O da HMI funcionam de forma similar:
I = Gira, O = Para.

Dissipador: peça de metal projetada para dissipar o calor gerado por semicondutores de potência.

Amp, A: ampères.

°C: graus Celsius.

CA: corrente alternada.

CC: corrente contínua.

CFM: do inglês “cubic feet per minute”; pés cúbicos por minuto; medida de vazão.

CV: cavalo-vapor = 736 Watts (unidade de medida de potência, normalmente usada para indicar potência mecânica de motores elétricos).

hp: horse power = 746 Watts (unidade de medida de potência, normalmente usada para indicar potência mecânica de motores elétricos).

Hz: hertz.

l/s: litros por segundo.

kg: quilograma = 1000 gramas.

kHz: quilohertz = 1000 Hertz.

mA: miliamper = 0,001 ampères.

min: minuto.

ms: milisegundo = 0,001 segundos.

Nm: newton metro; unidade de medida de torque.

rms: do inglês “Root mean square”; valor eficaz.

rpm: rotações por minuto; unidade de medida de rotação.

s: segundo.

V: volts.

Ω: ohms.

2.2.2 Representação Numérica

Os números decimais são representados através de dígitos sem sufixo. Números hexadecimais são representados com a letra 'h' depois do número.

2.2.3 Símbolos para Descrição das Propriedades dos Parâmetros

ro	Parâmetro somente de leitura, do inglês "read only".
CFG	Parâmetro somente alterado com o motor parado.
V/f	Parâmetro visível na HMI somente no modo V/f: P0202 = 0, 1 ou 2.
Adj	Parâmetro visível na HMI somente no modo V/f ajustável: P0202 = 2.
Vetorial	Parâmetro visível na HMI somente nos modos vetorial com encoder ou sensorless: P0202 = 4 ou 5.
VVW	Parâmetro visível na HMI somente no modo VVW: P0202 = 3.
Sless	Parâmetro visível na HMI somente no modo vetorial sensorless: P0202 = 4.
Encoder	Parâmetro visível na HMI somente no modo vetorial com encoder: P0202 = 5.

3 SOBRE O CFW700

O inversor de frequência CFW700 é um produto de alta performance que permite o controle de velocidade e torque de motores de indução trifásicos. A característica principal deste produto é a tecnologia “Vectrue”, o qual apresenta as seguintes vantagens:

- Controle escalar (V/f), VVW ou controle vetorial programáveis no mesmo produto.
- O controle vetorial pode ser programado como “sensorless” (o que significa motores padrões, sem necessidade de encoder) ou como controle vetorial com encoder no motor.
- O controle vetorial “sensorless” permite alto torque e rapidez na resposta, mesmo em velocidades muito baixas ou na partida.
- Função “Frenagem ótima” para o controle vetorial, permite a frenagem controlada do motor, eliminando em algumas aplicações o resistor de frenagem.
- Função “Autoajuste” para o controle vetorial, permite o ajuste automático dos reguladores e parâmetros de controle, a partir da identificação (também automática) dos parâmetros do motor e da carga utilizada.

① = Conexão Link DC
② = Conexão para resistor de frenagem

Rede de alimentação
PE
Retificador trifásico
Pré-carga
Banco capacitores
Filtro RFI
Inversor com transistores IGBT
Motor
PE
Link DC
Realimentações:
- tensão
- corrente

Potência
Controle

PC
Software WPS
Software WLP
RS-485
Fontes para eletrônica e interfaces entre potência e controle
HMI (remota)
HMI③
Entradas digitais (DI1 a DI8)
Entradas analógicas (AI1 e AI2)
CC700
Cartão de controle com CPU 32 bits "RISC"
Acessórios
COMM 1 (Slot 3 - Verde)
Módulo memória flash (Slot 5)
Saídas analógicas (AO1 e AO2)
Saída digital DO1 (RL1)
Saídas digitais DO2 a DO5
③ = Interface homem-máquina

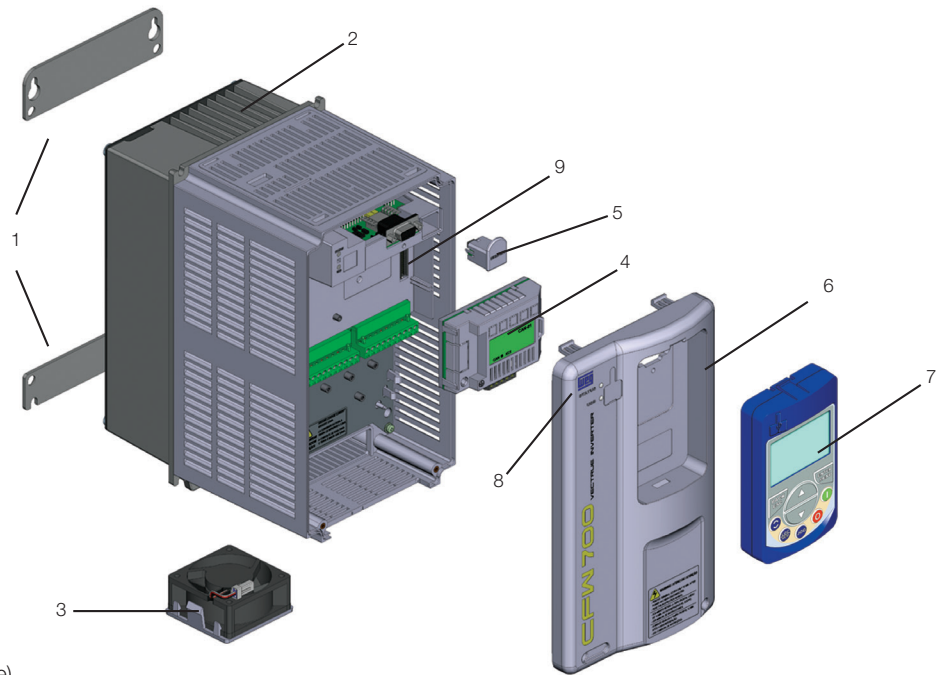
Figura 3.1: *Blocodiagrama do CFW700*

1 - Suportes de fixação
(para montagem em superfície).
2 - Parte traseira do inversor (parte externa para montagem em flange).
3 - Ventilador com suporte de fixação.
4 - Módulo acessório de controle (consulte a seção 7.2 Acessórios, do manual do usuário do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**).
5 - Módulo de memória Flash (não incluído).
6 - Tampa frontal (mec A, B e C).
7 - HMI.
8 - Led de estado (status).
9 - Cartão de controle CC700.

Figura 3.2: *Principais componentes do CFW700*

(1) Led de estado (status)
Verde: funcionamento normal sem falha ou alarme
Amarelo: na condição de alarme
Vermelho piscante: na condição de falha

Figura 3.3: *LEDs*

4 HMI

Através da HMI é possível realizar o comando do inversor, a visualização e o ajuste de todos os parâmetros. A HMI apresenta dois modos de operação: monitoração e parametrização. As funções das teclas e os campos ativos do display da HMI variam de acordo com o modo de operação. O modo de parametrização é constituído de três níveis.

- Quando no modo monitoração: pressione a tecla para aumentar a velocidade.
- Quando no modo parametrização, nível 1: pressione esta tecla para ir ao grupo anterior.
- Quando no modo parametrização, nível 2: pressione esta tecla para ir ao próximo parâmetro.
- Quando no modo parametrização, nível 3: pressione esta tecla para incrementar o conteúdo do parâmetro.

- Quando no modo monitoração: pressione esta tecla para diminuir a velocidade.
- Quando no modo parametrização, nível 1: pressione esta tecla para ir ao próximo grupo.
- Quando no modo parametrização, nível 2: pressione esta tecla para ir ao parâmetro anterior.
- Quando no modo parametrização, nível 3: pressione esta tecla para decrementar o conteúdo do parâmetro.

- Quando no modo parametrização, nível 1: pressione esta tecla para retornar ao modo de monitoração.
- Quando no modo parametrização, nível 2: pressione esta tecla para retornar ao nível 1 do modo parametrização.
- Quando no modo parametrização, nível 3: pressione esta tecla para cancelar o novo valor (não salva o novo valor) e irá retornar ao nível 2 do modo parametrização.

- Quando no modo monitoração: pressione esta tecla para entrar no modo parametrização.
- Quando no modo parametrização, nível 1: pressione esta tecla para selecionar o grupo de parâmetros desejado – exibe os parâmetros do grupo selecionado.
- Quando no modo parametrização, nível 2: pressione esta tecla para exibir o parâmetro – exibe o conteúdo do parâmetro para a modificação do conteúdo.
- Quando no modo parametrização, nível 3: pressione esta tecla para salvar o novo conteúdo do parâmetro – retorna para o nível 2 do modo parametrização.

- Pressione esta tecla para definir a direção de rotação do motor.
  Ativa quando:
  P0223 = 2 ou 3 em LOC e/ou
  P0226 = 2 ou 3 em REM.

- Pressione esta tecla para acelerar o motor com tempo determinado pela rampa de aceleração.
  Ativa quando:
  P0224 = 0 em LOC e/ou
  P0227 = 0 em REM.

- Pressione esta tecla para alterar entre o modo LOCAL e ou REMOTO.
  Ativa quando:
  P0220 = 2 ou 3.

- Pressione esta tecla para desacelerar o motor com tempo determinado pela rampa de desaceleração.
  Ativa quando:
  P0224 = 0 em LOC e/ou
  P0227 = 0 em REM.

- Pressione esta tecla para acelerar o motor até a velocidade ajustada em P0122. A velocidade do motor é mantida enquanto a tecla é pressionada. Quando a tecla é liberada, o motor é desacelerado até a sua parada.

Esta função está ativa quando todas as condições abaixo forem satisfeitas:
1. Gira/Para = Para.
2. Habilita Geral = Ativo.
3. P0225 = 1 em LOC e/ou P0228 = 1 em REM.

Figura 4.1: *Teclas da HMI*

Instalação:

- A HMI pode ser instalada ou retirada do inversor com o mesmo energizado ou não.

5 INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PROGRAMAÇÃO

5.1 ESTRUTURA DE PARÂMETROS

Com o objetivo de facilitar o usuário no processo de parametrização, os parâmetros do CFW700 foram distribuídos em 10 grupos que podem ser selecionados individualmente na área Menu do display da HMI. Quando a tecla ENTER/MENU da HMI é pressionada no modo Monitoração entra-se no modo de Parametrização. Neste modo é possível selecionar o grupo de parâmetros desejado, navegando através das teclas “” e “”. Para mais detalhes sobre a navegabilidade e utilização da HMI consultar o manual do usuário CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**. A estrutura do grupo de parâmetros está apresentada no próximo item.

NOTA!
O inversor sai de fábrica com a frequência (modo V/f 50/60 Hz) e tensão, ajustados de acordo com o mercado.
O reset para padrão de fábrica poderá alterar o conteúdo dos parâmetros relacionados com a frequência (50 Hz/60 Hz). Na descrição detalhada, alguns parâmetros possuem valores entre parênteses, os quais, devem ser ajustados no inversor para utilizar a frequência de 50 Hz.

5.2 GRUPOS ACESSADOS NA OPÇÃO MENU DO MODO DE MONITORAÇÃO

No modo monitoração acesse os grupos da opção “Menu” pressionando a tecla ENTER/MENU.

Tabela 5.1: *Grupo de parâmetros acessados na opção menu do modo monitoração*

Grupo	Parâmetros ou Grupos Contidos
PARAM	Todos os parâmetros
READ	Parâmetros utilizados somente para leitura
MODIF	Somente parâmetros cujo conteúdo está diferente do padrão de fábrica
BASIC	Parâmetros para aplicações simples: rampas, velocidade mínima e máxima, corrente máxima e boost de torque Apresentado em detalhes no manual do usuário CFW700, no item 5.2.2 Menu BASIC - Aplicação Básica
MOTOR	Parâmetros relacionados ao controle e dados do motor
I/O	Grupos relacionados a entradas e saídas, digitais e analógicas
NET	Parâmetros relacionados às redes de comunicação
HMI	Parâmetros para configuração da HMI
SPLC	Parâmetros relacionados a função SoftPLC
STARTUP	Parâmetro para entrada no modo de “Start-up Orientado”

5.3 AJUSTE DA SENHA EM P0000

P0000 – Acesso aos Parâmetros

Faixa de Valores:	0 a 9999	**Padrão:**	0

Para alterar o conteúdo dos parâmetros é necessário ajustar corretamente a senha em P0000, conforme indicado abaixo. Caso contrário o conteúdo dos parâmetros poderão ser somente visualizados.

É possível a personalização de senha através de P0200. Consulte a descrição deste parâmetro na Seção 5.4 HMI na página 5-2, deste manual.

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Modo monitoração. Pressione a tecla ENTER/MENU para entrar no 1° nível do modo programação.	LOC 90 0 rpm
2	- O grupo PARAM já está disponível, então pressione a tecla ENTER/MENU para acessar parâmetro P0000.	PARAM LOC
3	- Pressione novamente a tecla ENTER/ MENU para acessar o conteúdo do parâmetro.	PARAM LOC 0 P0000
4	- Para ajustar o valor desejado pressione as teclas ▲ ou ▼ até atingir o valor desejado.	PARAM LOC P0000 0
5	- Quando atingir o valor desejado, pressione a tecla ENTER/MENU para confirmar a alteração.	PARAM LOC P0000 5
6	- Pressione a tecla BACK/ESC para voltar ao 2° nível de programação.	PARAM LOC 5 P0000
7	- Pressione a tecla BACK/ESC para retornar ao modo de monitoração.	PARAM LOC
8	- Modo monitoração.	LOC 90 0 rpm

Figura 5.1: *Sequência para liberação da alteração de parâmetros por P0000*

5.4 HMI

No grupo "HMI" estão disponíveis parâmetros relacionados com a apresentação das informações no display da HMI. Veja a descrição detalhada a seguir sobre os ajustes possíveis desses parâmetros.

P0200 – Senha

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa 2 = Alterar Senha	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

Descrição:

Permite alterar o valor da senha e/ou ajustar o status da mesma, configurando-a como ativa ou inativa. Para mais detalhes referentes a cada opção, consulte a Tabela 5.2 na página 5-3 descrita a seguir.

Tabela 5.2: Opções do parâmetro P0200

P0200	Tipo de Ação
0 (Inativa)	Permite a alteração do conteúdo dos parâmetros independente de P0000
1 (Ativa)	Somente permite a alteração do conteúdo dos parâmetros quando P0000 é igual ao valor da senha
2 (Alterar Senha)	Torna o valor em P0000 a senha atual

Para alterar a senha siga o procedimento abaixo:

1. Ajuste o valor atual da senha (se estiver no padrão de fábrica, P0000 = 5).

2. Programa senha Inativa (P0200 = 0).

3. Ajuste o valor desejado para a nova senha em P0000.

4. Altere a senha (P0200 = 2).

5. O processo foi concluído, o novo valor da senha está ativo e P0200 é automaticamente ajustado para 1 (senha Ativa).

P0205 – Seleção Parâmetro do Display Principal

P0206 – Seleção Parâmetro do Display Secundário

P0207 – Seleção Parâmetro da Barra Gráfica

Faixa de Valores: 0 a 1199

Padrão: P0205 = 2
P0206 = 1
P0207 = 3

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI: HMI

Descrição:
Esses parâmetros definem quais parâmetros serão mostradas no display da HMI no modo de monitoração.

Mais detalhes dessa programação podem ser vistos na Seção 5.6 AJUSTE DAS INDICAÇÕES DO DISPLAY NO MODO MONITORAÇÃO na página 5-9, descrita a seguir.

P0208 – Fator de Escala do Display Principal

P0211 – Fator de Escala do Display Secundário

Faixa de Valores:	0,1 a 1000,0 %	**Padrão:**	100,0 %

P0210 – Forma de Indicação do Display Principal

P0212 – Forma de Indicação do Display Secundário

Faixa de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz 4 = Conforme P0511 5 = Conforme P0513 6 = Conforme P0515 7 = Conforme P0517	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

5

Descrição:

Estes parâmetros permitem ajustar a escala dos Displays Principal e Secundário de maneira a converter variáveis do motor como velocidade (rpm) em unidade de produção como metros/min ou pés cúbicos/min por exemplo.

P0209 – Unidade de Engenharia do Display Principal

Faixa de Valores:	0 = Nenhuma 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H 20 = Conforme P0510 21 = Conforme P0512 22 = Conforme P0514 23 = Conforme P0516	**Padrão:**	3
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

Descrição:

Esse parâmetro seleciona a unidade de engenharia que será apresentado no display principal. O conteúdo deste parâmetro é ajustado automaticamente para corresponder a unidade do parâmetro selecionado por P0205 quando o valor deste for alterado pela HMI.

P0213 – Fundo de Escala da Barra Gráfica

Faixa de Valores:	1 a 65535	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

Descrição:

Esse parâmetro configura o fundo de escala do parâmetro da Barra Gráfica (selecionado por P0207).

P0216 – Iluminação do Display da HMI

Faixa de Valores:	0 a 15	**Padrão:**	15
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	HMI		

Descrição:

Permite ajustar o nível da iluminação do display da HMI. Valores maiores configuram um nível de luminosidade mais alto.

5.5 UNIDADES DE ENGENHARIA PARA SOFTPLC

Este grupo de parâmetros permite ao usuário configurar as unidades de engenharia para os parâmetros do usuário da função SoftPLC.

P0510 – Unidade de Engenharia SoftPLC 1

Faixa de Valores:
0 = Nenhuma
1 = V
2 = A
3 = rpm
4 = s
5 = ms
6 = N
7 = m
8 = Nm
9 = mA
10 = %
11 = °C
12 = CV
13 = Hz
14 = HP
15 = h
16 = W
17 = kW
18 = kWh
19 = H

Padrão: 0

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI: HMI

Descrição:

Este parâmetro seleciona a unidade de engenharia que será visualizada no parâmetro do usuário da SoftPLC que está associado a ele, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC que estiver associado a unidade de engenharia SoftPLC 1 será visualizado neste formato na HMI do CFW700.

5

NOTA!
Os parâmetros P1011, P1012, P1013, P1014, P1015, P1016, P1023, P1024, P1030, P1032, P1037 e P1038 da função Controlador PID2 (Aplicação Funções Especiais de Uso Combinado) estão associados à unidade de engenharia SoftPLC 1.

P0511 – Forma de Indicação da Unidade de Engenharia SoftPLC 1

Faixa de Valores:
0 = wxyz
1 = wxy.z
2 = wx.yz
3 = w.xyz

Padrão: 1

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI: HMI

Descrição:

Este parâmetro seleciona o ponto decimal que será visualizado no parâmetro do usuário da SoftPLC que está associado a ele, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC que estiver associado a forma de indicação da unidade de engenharia SoftPLC 1 será visualizado neste formato na HMI do CFW700.

NOTA!
Os parâmetros P1011, P1012, P1013, P1014, P1015, P1016, P1023, P1024, P1030, P1032, P1037 e P1038 da função Controlador PID2 (Aplicação Funções Especiais de Uso Combinado) estão associados à forma de indicação da unidade de engenharia SoftPLC 1.

P0512 – Unidade de Engenharia SoftPLC 2

Faixa de Valores:
0 = Nenhuma
1 = V
2 = A
3 = rpm
4 = s
5 = ms
6 = N
7 = m
8 = Nm
9 = mA
10 = %
11 = °C
12 = CV
13 = Hz
14 = HP
15 = h
16 = W
17 = kW
18 = kWh
19 = H

Padrão: 3

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI: HMI

Descrição:

Este parâmetro seleciona a unidade de engenharia que será visualizada no parâmetro do usuário da SoftPLC que está associado a ele, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC que estiver associado a unidade de engenharia SoftPLC 2 será visualizado neste formato na HMI do CFW700.

NOTA!
Os parâmetros P1041, P1042, P1043, P1044, P1045, P1046, P1047 e P1048 da função Multispeed (Aplicação Funções Especiais de Uso Combinado) estão associados à unidade de engenharia SoftPLC 2.

P0513 – Forma de Indicação da Unidade de Engenharia SoftPLC 2

Faixa de Valores:
0 = wxyz
1 = wxy.z
2 = wx.yz
3 = w.xyz

Padrão: 0

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI: HMI

Descrição:

Este parâmetro seleciona o ponto decimal que será visualizado no parâmetro do usuário da SoftPLC que está associado a ele, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC que estiver associado a forma de indicação da unidade de engenharia SoftPLC 2 será visualizado neste formato na HMI do CFW700.

NOTA!
Os parâmetros P1041, P1042, P1043, P1044, P1045, P1046, P1047 e P1048 da função Multispeed (Aplicação Funções Especiais de Uso Combinado) estão associados à forma de indicação da unidade de engenharia SoftPLC 2.

P0514 – Unidade de Engenharia SoftPLC 3

Faixa de Valores:	0 = Nenhuma 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H	**Padrão:** 0
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	HMI	

Descrição:

Este parâmetro seleciona a unidade de engenharia que será visualizada no parâmetro do usuário da SoftPLC que está associado a ele, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC que estiver associado a unidade de engenharia SoftPLC 3 será visualizado neste formato na HMI do CFW700.

P0515 – Forma de Indicação da Unidade de Engenharia SoftPLC 3

Faixa de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	**Padrão:** 0
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	HMI	

Descrição:

Este parâmetro seleciona o ponto decimal que será visualizado no parâmetro do usuário da SoftPLC que está associado a ele, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC que estiver associado a forma de indicação da unidade de engenharia SoftPLC 3 será visualizado neste formato na HMI do CFW700.

P0516 – Unidade de Engenharia SoftPLC 4

Faixa de Valores:	0 = Nenhuma 1 = V 2 = A 3 = rpm 4 = s 5 = ms 6 = N 7 = m 8 = Nm 9 = mA 10 = % 11 = °C 12 = CV 13 = Hz 14 = HP 15 = h 16 = W 17 = kW 18 = kWh 19 = H	**Padrão:** 0
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	HMI	

Descrição:

Este parâmetro seleciona a unidade de engenharia que será visualizada no parâmetro do usuário da SoftPLC que está associado a ele, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC que estiver associado a unidade de engenharia SoftPLC 4 será visualizado neste formato na HMI do CFW700.

P0517 – Forma de Indicação da Unidade de Engenharia SoftPLC 4

Faixa de Valores:	0 = wxyz 1 = wxy.z 2 = wx.yz 3 = w.xyz	**Padrão:** 0
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:	HMI	

Descrição:

Este parâmetro seleciona o ponto decimal que será visualizado no parâmetro do usuário da SoftPLC que está associado a ele, ou seja, qualquer parâmetro do usuário da SoftPLC que estiver associado a forma de indicação da unidade de engenharia SoftPLC 4 será visualizado neste formato na HMI do CFW700.

5.6 AJUSTE DAS INDICAÇÕES DO DISPLAY NO MODO MONITORAÇÃO

Sempre que o inversor é energizado o display da HMI vai para o Modo de Monitoração. Para facilitar a leitura dos parâmetros do inversor, o display foi projetado para indicar 3 parâmetros simultaneamente, à escolha do usuário. Dois destes parâmetros (Display Principal e Display Secundário) são mostrados na forma numérica e o outro parâmetro na forma de Barra Gráfica. A seleção destes parâmetros é feita via P0205, P0206, P0207, conforme indicado na Figura 5.2 na página 5-10.

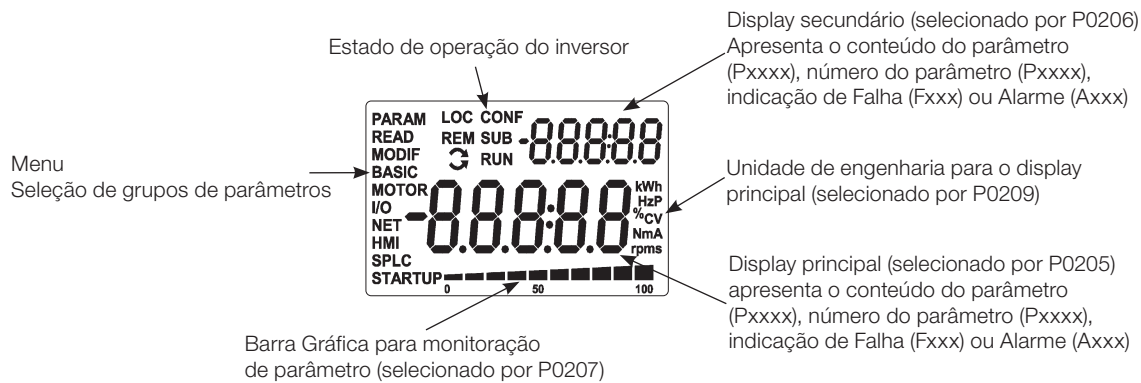



Figura 5.2: *Tela na inicialização e campos do display*

5.7 INCOMPATIBILIDADE DE PARÂMETROS

Caso alguma das combinações listadas abaixo ocorra, o CFW700 vai para o estado "Config".

1. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (4 = Sentido de Giro).

2. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (5 = LOC/REM).

3. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (8 = 2ª Rampa).

4. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (9 = Velocidade/Torque).

5. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (15 = Desabilita Flying Start).

6. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (16 = Regulador Link DC).

7. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (17 = Bloqueio de Parametrização).

8. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (18 = Carrega Usuário 1).

9. Duas ou mais DIx (P0263...P0270) programadas para (19 = Carrega Usuário 2).

10. [P0202 programada para (0 = V/f 60 Hz) OU (1 = V/f 50 Hz) OU (2 = V/f Ajustável) OU (3 = VVW)] E [P0231 = 1 (N* sem Rampa) OU P0231 = 2 (Máxima Corrente Torque) OU P0236 = 1 (N* sem Rampa) OU P0236 = 2 (Máxima Corrente Torque).

11. [P0202 programada para (0 = V/f 60 Hz) OU (1 = V/f 50 Hz) OU (2 = V/f Ajustável) OU (3 = VVW)] E [DIx (P0263...P0270) programada para (10 = JOG+) OU (11 = JOG-)].

12. [P0224 programada para (1 = DIx) OU P0227 programada para (1 = DIx)] E [sem DIx (P0263...P0270) programada para (1 = Gira/Para) E sem DIx (P0263...P0270) programada para (2 = Habilita Geral) E sem DIx (P0263...P0270) programada para (3 = Parada Rápida).

13. P0202 programado para 3 (Sensorless) ou 4 (Encoder) e P0297 = 0 (1,25 kHz).

14. P0297 programado para:
    - 3 na mecânica B e P0296 ajustado em 500 V.
    - 3 na mecânica D e P0296 ajustado entre 500 V a 690 V.
    - 1, 2 ou 3 na mecânica E e P0296 ajustado entre 500 V a 690 V.

6 IDENTIFICAÇÃO DO MODELO DO INVERSOR E ACESSÓRIOS

Para verificar o modelo do inversor, verifique o código existente nas etiquetas de identificação do produto: a completa, localizada na lateral do inversor, ou a resumida, sob a HMI. As figuras abaixo apresentam exemplos dessas etiquetas.

(a) Etiqueta de identificação na lateral do inversor

(b) Etiqueta de identificação sob a HMI

Figura 6.1: *(a) e (b) Etiquetas de identificação*

Uma vez verificado o código de identificação do modelo do inversor, é preciso interpretá-lo para compreender o seu significado. Consulte a seção 2.3 Nomenclatura, do manual do usuário do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**.

6.1 DADOS DO INVERSOR

Nesse grupo encontram-se parâmetros relacionados às informações e características do inversor, como modelo do inversor, acessórios identificados pelo circuito de controle, versão de software, frequência de chaveamento, etc.

P0023 – Versão de Software

Faixa de Valores:	0,00 a 655,35	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a versão de software contida na memória Flash do microcontrolador localizado no cartão de controle.

P0028 – Configuração de Acessórios

Faixa de Valores:	0000h a FFFFh	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Esse parâmetro identifica através de um código hexadecimal os acessórios que se encontram instalados no módulo de controle.

A tabela a seguir apresenta os códigos apresentados neste parâmetro relativos aos principais acessórios do CFW700.

Tabela 6.1: *Códigos de identificação para os acessórios do CFW700*

Nome	Descrição	Código de Identificação P0028
RS-485-01	Módulo de comunicação serial RS-485	CE--
RS-232-02	Módulo de comunicação serial RS-232C com chave para programação da memória Flash do microcontrolador	CC--
CAN/RS-485-01	Módulo de interface CAN e RS-485	CA--
CAN-01	Módulo de interface CAN	CD--
MMF-02	Módulo de Memória Flash	----(1)

Para o módulo de memória Flash, o código identificador em P0028 dependerá da combinação destes acessórios, como apresenta a tabela a seguir.

Tabela 6.2: *Formação dos dois primeiros códigos do parâmetro P0028*

Bits							
7	6	5	4	3	2	1	0
∅	Módulo de Memória Flash	∅		0	0	0	0
2º Código Hexa				1º Código Hexa			

(1) Bit 6: indica a presença do módulo de memória Flash (0 = sem módulo de memória, 1 = com módulo de memória).

P0029 – Configuração do Hardware de Potência

Faixa de Valores:	Bit 0 a 5 = Corrente Nominal Bit 6 e 7 = Tensão Nominal Bit 8 = Filtro RFI Bit 9 = Relé Segurança Bit 10 = (0)24 V/(1) Barr. CC Bit 11 = Sempre 0 Bit 12 = IGBT Frenagem Bit 13 = Especial Bit 14 e 15 = Reservado	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Semelhante ao parâmetro P0028, o parâmetro P0029 identifica o modelo do inversor e os acessórios presentes.

A codificação é formada pela combinação de dígitos binários, e apresentada na HMI em formato hexadecimal.

Os bits que compõem o código estão detalhados na tabela a seguir.

Tabela 6.3: *Formação do código do parâmetro P0029*

<table>
<tr><th colspan="16">Bits</th></tr>
<tr><th>15</th><th>14</th><th>13</th><th>12</th><th>11</th><th>10</th><th>9</th><th>8</th><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>c/ IGBT de frenagem</td><td>0</td><td>c/ alim. 24 V</td><td>c/ relé seg.</td><td>c/ filtro RFI</td><td colspan="2">Tensão

00 = 200...240 V
01 = 380...480 V
10 = 500...600 V</td><td colspan="6">Corrente</td></tr>
<tr><td colspan="4">4º Código Hexa</td><td colspan="4">3º Código Hexa</td><td colspan="4">2º Código Hexa</td><td colspan="4">1º Código Hexa</td></tr>
</table>

Bits 15, 14 e 13: são fixos em 110.

Bit 12: indica a presença do IGBT de frenagem reostática (0 = com IGBT de frenagem, 1 = sem IGBT de frenagem).

Obs.: Modelos mecânica D em 500 / 600 V não são capazes de identificar a ausência do IGBT de frenagem, sempre indicam “0 = com IGBT de frenagem”, mesmo que o IGBT de frenagem esteja ausente. Utilizar o código inteligente na etiqueta do produto para identificar a presença ou não do IGBT de frenagem.

Bit 11: sempre 0.

Bit 10: indica se o inversor possui conversor CC/CC para alimentação externa de 24 V da eletrônica (0 = com conversor CC/CC, 1 = sem conversor CC/CC 24 V).

Bit 9: indica a presença de relé de segurança (0 = sem relé de segurança, 1 = com relé de segurança).

Bit 8: indica se o inversor está equipado com filtro supressor de RFI (0 = sem filtro RFI, 1 = com filtro RFI).

Obs.: Modelos mecânica B em 500-600 V não são capazes de identificar a presença do filtro supressor de RFI, sempre indicam “0 = sem filtro RFI”, mesmo que o filtro esteja presente. Utilizar o código inteligente na etiqueta do produto para identificar a presença ou não do filtro supressor de RFI.

Bits 7 e 6: indicam a tensão de alimentação do inversor (00 = 200...240 V, 01 = 380...480 V, 10 = 500...600 V).

Bits 5, 4, 3, 2, 1 e 0: em conjunto com os bits indicadores da tensão (7 e 6), indicam a corrente nominal do inversor (ND). A tabela a seguir apresenta as combinações disponíveis para esses bits.

Tabela 6.4: Codificação da corrente para o parâmetro P0029

Mecânica	Tensão	Corrente	2.° Código Hexa	1.° Código Hexa
A	200...240 V	2 A (*)	0	0
		6 A (*)	0	1
		7 A (*)	0	2
		10 A	0	3
		7 A	0	4
		10 A	0	5
		13 A	0	6
		16 A	0	7
B		24 A	0	8
		28 A	0	9
		33,5 A	0	A
C		45 A	0	C
		54 A	0	D
		70 A	0	E
D		86 A	1	0
		105 A	1	1
E		180 A	1	2
		211 A	1	3
		142 A	1	4
A	380...480 V	3,6 A	4	0
		5 A	4	1
		7 A	4	2
		10 A	4	4
		13,5 A	4	5
B		17 A	4	8
		24 A	4	6
		31 A	4	7
C		38 A	4	3
		45 A	4	A
		58,5 A	4	B
D		70,5 A	4	C
		88 A	4	D
E		105 A	5	0
		142 A	5	1
		180 A	5	2
		211 A	5	3
B	500...600 V	2,9 A	8	A
		4,2 A	8	B
		7 A	8	C
		10 A	8	D
		12 A	8	E
		17 A	8	F
C		22 A	B	6
		27 A	B	7
		32 A	B	8
		44 A	B	9
D		22 A	8	6
		27 A	8	7
		32 A	8	8
		44 A	8	9
E		53 A	9	0
		63 A	9	1
		80 A	9	2
		107 A	9	3
		125 A	9	4
		150 A	9	5
		53 A (**)	B	1
		63 A (**)	B	2
		80 A (**)	B	3

(*) Modelos com alimentação monofásica/trifásica.
(**) Modelos com ventilador alimentado em 24 V.

Exemplo: Para um CFW700 de 10 A, 380...480 V, com filtro supressor de RFI, sem relé de segurança e sem alimentação externa de 24 V, o código em hexadecimal apresentado na HMI para o parâmetro P0029 é C544 (consulte a Tabela 6.5 na página 6-5).

Tabela 6.5: *Exemplo de código em P0029 para um modelo específico de inversor*

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
C				5				4				4			

P0295 – Corrente Nominal de ND/HD do Inversor

Faixa de Valores:
0 = 2 A / 2 A
1 = 3,6 A / 3,6 A
2 = 5 A / 5 A
3 = 6 A / 5 A
4 = 7 A / 5,5 A
5 = 7 A / 7 A
6 = 10 A / 8 A
7 = 10 A / 10 A
8 = 13 A / 11 A
9 = 13,5 A / 11 A
10 = 16 A / 13 A
11 = 17 A / 13.5 A
12 = 24 A / 19 A
13 = 24 A / 20 A
14 = 28 A / 24 A
15 = 31 A / 25 A
16 = 33,5 A / 28 A
17 = 38 A / 33 A
18 = 45 A / 36 A
19 = 45 A / 38 A
20 = 54 A / 45 A
21 = 58,5 A / 47 A
22 = 70 A / 56 A
23 = 70,5 A / 61 A
24 = 86 A / 70 A
25 = 88 A / 73 A
26 = 105 A / 86 A
27 = 105 A / 88 A
28 = 142 A / 115 A
29 = 180 A / 142 A
30 = 211 A / 180 A
31 = 2,9 A / 2,7 A
32 = 4,2 A / 3,8 A
33 = 7 A / 6.5 A
34 = 10 A / 9 A
35 = 12 A / 10 A
36 = 17 A / 17 A
37 = 22 A / 19 A
38 = 27 A / 22 A
39 = 32 A / 27 A
40 = 44 A / 36 A
41 = 53 A / 44 A
42 = 63 A / 53 A
43 = 80 A / 66 A
44 = 107 A / 90 A
45 = 125 A / 107 A
46 = 150 A / 122 A

Padrão:

Propriedades: ro

Grupos de Acesso via HMI: READ

Descrição:

Este parâmetro apresenta a corrente nominal do inversor para o regime de sobrecarga normal (ND) e para o regime de sobrecarga pesada (HD). O modo de operação do inversor, se HD ou ND, é definido pelo conteúdo de P0298.

P0296 – Tensão Nominal da Rede

Faixa de Valores:	0 = 200 / 240 V 1 = 380 V 2 = 400 / 415 V 3 = 440 / 460 V 4 = 480 V 5 = 500 / 525 V 6 = 550 / 575 V 7 = 600 V	**Padrão:**	Conforme modelo do inversor
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Ajuste de acordo com a tensão de alimentação do inversor.

A faixa de ajuste permitida depende do modelo do inversor conforme descrito na Tabela 6.6 na página 6-7, a qual também apresenta o ajuste padrão de fábrica.

NOTA!
Quando ajustado via HMI, este parâmetro pode alterar automaticamente os seguintes parâmetros: P0151, P0153, P0185, P0321, P0322 e P0323.

Tabela 6.6: *Ajuste de P0296 de acordo com o modelo do inversor CFW700*

Modelo do Inversor	Faixa de Ajuste	Ajuste Padrão de Fábrica
200 / 240 V	0 = 200 ... 240 V	0
380 / 480 V	1 = 380 V 2 = 400 / 415 V 3 = 440 / 460 V 4 = 480 V	3
500 / 600 V	5 = 500 / 525 V 6 = 550 / 575 V 7 = 600 V	6

P0297 – Frequência de Chaveamento

Faixa de Valores:	0 = 1,25 kHz 1 = 2,5 kHz 2 = 5,0 kHz 3 = 10,0 kHz 4 = 2,0 kHz	**Padrão:**	Conforme modelo do inversor
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Consulte os dados da corrente permitida para frequência de chaveamento diferentes do padrão nas tabelas disponíveis no capítulo 8 Especificações Técnicas, do manual do usuário CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**.

A frequência de chaveamento do inversor pode ser ajustada de acordo com as necessidades da aplicação. Frequências de chaveamento mais altas implicam em menor ruído acústico no motor, no entanto, a escolha da frequência de chaveamento resulta num compromisso entre o ruído acústico no motor, as perdas nos IGBTs do inversor e as máximas correntes permitidas.

A redução da frequência de chaveamento reduz efeitos relacionados à instabilidade do motor, que ocorrem em determinadas condições de aplicação. Também reduz as correntes de fuga para o terra, podendo evitar a atuação das falhas F0074 (Falta à Terra) ou F0070 (Sobrecorrente ou curto-circuito na saída).

Obs.: A opção 0 (1,25 kHz) só é permitida para os tipos de controle V/f ou VVW (P0202 = 0, 1, 2 ou 3).

P0298 – Aplicação

Faixa de Valores:	0 = Uso Normal (ND) 1 = Uso Pesado (HD)	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Ajuste o conteúdo deste parâmetro de acordo com a aplicação.

O **regime de sobrecarga normal (ND)** define a corrente máxima para operação contínua (I_{nom-ND}) e a **sobrecarga de 110 % por 1 minuto**. Deve ser utilizado para acionamento de motores que não estejam sujeitos na aplicação a torques elevados em relação ao seu torque nominal, quando operar em regime permanente, na partida, na aceleração ou desaceleração.

O **regime de sobrecarga pesada (HD)** define a corrente máxima para operação contínua (I_{nom-HD}) e a **sobrecarga de 150 % por 1 minuto.** Deve ser usado para acionamento de motores que estejam sujeitos na aplicação a torques elevados de sobrecarga em relação ao seu torque nominal, quando operar em velocidade constante, na partida, na aceleração ou desaceleração.

As correntes I_{nom-ND} e I_{nom-HD} são apresentadas em P0295. Para mais detalhes referentes a estes regimes de operação, consulte o capítulo 8 Especificações Técnicas, do manual do usuário CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**.

7 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO E AJUSTES

Para colocar em funcionamento nos diversos tipos de controle, partindo da programação padrão de fábrica, consulte as seguintes seções:

- Seção 9.5 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO DE CONTROLE V/f na página 9-12.
- Seção 10.3 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO DE CONTROLE VVW na página 10-4.
- Seção 11.9 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NOS MODOS DE CONTROLE VETORIAL SENSORLESS E COM ENCODER na página 11-26.

Para utilizar parâmetros previamente carregados, consulte a Seção 7.1 PARÂMETROS DE BACKUP na página 7-1, descrita a seguir.

7.1 PARÂMETROS DE BACKUP

As funções de BACKUP do CFW700 permitem que se salve o conteúdo dos parâmetros atuais do inversor em uma memória específica, ou vice-versa (sobrescrever os parâmetros atuais com o conteúdo da memória). Além disso, há uma função exclusiva para atualização do software, através do Módulo de Memória Flash.

P0204 – Carrega/Salva Parâmetros

Faixa de Valores:
0 e 1 = Sem Função
2 = Reset P0045
3 = Reset P0043
4 = Reset P0044
5 = Carrega WEG 60 Hz
6 = Carrega WEG 50 Hz
7 = Carrega Usuário 1
8 = Carrega Usuário 2
9 = Salva Usuário 1
10 = Salva Usuário 2

Padrão: 0

Propriedades: cfg

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Possibilita salvar os parâmetros atuais do inversor em uma área de memória do módulo de controle ou, o contrário, carregar os parâmetros com o conteúdo dessa área. Permite também zerar os contadores de Horas Habilitado (P0043), kWh (P0044) e Horas do Ventilador Ligado (P0045). A Tabela 7.1 na página 7-1 descreve as ações realizadas por cada opção.

Tabela 7.1: *Opções do parâmetro P0204*

P0204	Ação
0, 1	**Sem Função:** nenhuma ação
2	**Reset P0045:** zera contador de horas do ventilador ligado
3	**Reset P0043:** zera contador de horas habilitado
4	**Reset P0044:** zera contador de kWh
5	**Carrega WEG 60 Hz:** carrega os parâmetros padrão no inversor com os ajustes de fábrica para 60 Hz
6	**Carrega WEG 50 Hz:** carrega os parâmetros padrão no inversor com os ajustes de fábrica para 50 Hz
7	**Carrega Usuário 1:** carrega os parâmetros atuais do inversor com o conteúdo da memória de parâmetros 1
8	**Carrega Usuário 2:** carrega os parâmetros atuais do inversor com o conteúdo da memória de parâmetros 2
9	**Salva Usuário 1:** transfere o conteúdo atual dos parâmetros do inversor para a memória de parâmetros 1
10	**Salva Usuário 2:** transfere o conteúdo atual dos parâmetros do inversor para a memória de parâmetros 2

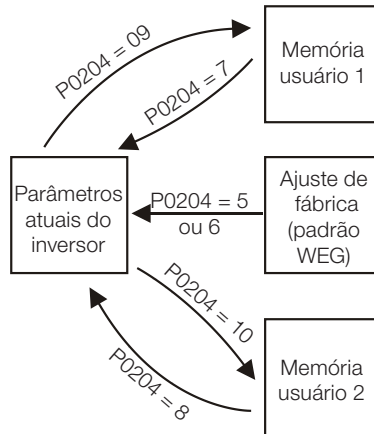



Figura 7.1: *Transferência de parâmetros*

Para carregar os parâmetros de Usuário 1 e/ou Usuário 2 para a área de operação do CFW700, (P0204 = 7 ou 8) é necessário que estas áreas tenham sido previamente salvas.

A operação de carregar uma destas memórias, também pode ser realizada via entradas digitais (DIx). Consulte o Item 13.1.3 Entradas Digitais na página 13-9, para mais detalhes referentes a esta programação (P0204 = 9 ou 10).

NOTA!
Quando P0204 = 5 ou 6, os parâmetros P0201 (Idioma), P0295 (Corrente Nominal), P0296 (Tensão Nominal), P0297 (Frequência de Chaveamento), P0308 (Endereço Serial), P0352 (Configuração Ventiladores) e P0359 (Est. Corrente Motor), não serão alterados pelo padrão de fábrica.

P0317 – Start-up Orientado

Faixa de Valores:	0 = Não 1 = Sim	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	STARTUP		

Descrição:

Quando este parâmetro é alterado para "1" inicia-se a rotina de Start-up Orientado. O CFW700 vai para o estado "CONF" que é indicado na HMI. Dentro do Start-up Orientado o usuário tem acesso apenas aos parâmetros importantes de configuração do CFW700 e do motor para o tipo de controle a ser utilizado na aplicação. Para mais detalhes na utilização deste parâmetro consulte as seguintes seções:

- Seção 10.3 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO DE CONTROLE VVW na página 10-4.
- Seção 11.9 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NOS MODOS DE CONTROLE VETORIAL SENSORLESS E COM ENCODER na página 11-26.

P0318 – Função Copy MMF

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Inversor → MMF 2 = MMF → Inversor 3 = Sincroniza Inv. → MMF 4 = Formata MMF 5 = Copia Programa SoftPLC 6 = Salva Programa SoftPLC	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Essa função permite salvar o conteúdo dos parâmetros de escrita do inversor no Módulo de Memória Flash (MMF), ou vice-versa, e pode ser usada para transferir o conteúdo dos parâmetros de um inversor para outro.

Tabela 7.2: *Opções do parâmetro P0318*

P0318	Ação
0	Inativa: nenhuma ação
1	Inversor → MMF: transfere o conteúdo atual dos parâmetros do inversor para o MMF
2	MMF → Inversor: transfere o conteúdo dos parâmetros armazenados no MMF para o cartão de controle do inversor
3	Atualiza automaticamente o MMF sempre que algum parâmetro do CW700 é alterado
4	Apaga o MMF
5	Copiar programa SoftPLC do MMF para o CFW700
6	Salvar programa SoftPLC do CFW700 para o MMF

Após armazenar os parâmetros do inversor em um módulo de memória Flash, é possível repassá-los a um outro inversor através dessa função.

NOTA!
Durante a operação do inversor, os parâmetros modificados são salvos no módulo de memória Flash independentemente do comando do usuário, quando P0318 = 3. Isso garante que o MMF terá sempre uma cópia atualizada dos parâmetros do inversor.

NOTA!
Quando o inversor é energizado e o módulo de memória está presente, o conteúdo atual dos seus parâmetros é sobrescrito se P0318 = 3. Caso queira copiar de outro inversor, ajuste P0318 para 0 antes de inserir o cartão.

NOTA!
Quando o inversor é energizado e o módulo de memória não é detectado, o P0318 não é visível ou alterável pelo usuário e é automaticamente ajustado em 0.

NOTA!
Para copiar ou salvar o programa SoftPLC (P0318 = 5 ou 6) é necessário parar o Aplicativo (P1001 = 0).

8 TIPOS DE CONTROLE DISPONÍVEIS

O inversor alimenta o motor com tensão, corrente e frequência variáveis, através das quais, consegue-se o controle da velocidade do motor. Os valores aplicados ao motor seguem uma estratégia de controle, a qual depende do tipo de controle selecionado e dos ajustes dos parâmetros do inversor.

Escolha o tipo de controle em função das exigências estáticas e dinâmicas de torque e velocidade da carga acionada.

Modos de controle e principais características:

- **V/f:** controle escalar; modo mais simples de controle por Tensão/Frequência imposta; regulação de velocidade em malha aberta ou com compensação de escorregamento (programável); permite operação multimotor.

- **VVW:** Voltage Vector WEG; controle estático de velocidade mais preciso que o V/f; ajusta-se automaticamente às variações de rede, e também as variações de carga, porém não apresenta resposta dinâmica rápida.

- **Vetorial Sensorless:** controle orientado pelo campo; sem sensor de velocidade no motor; apto para acionar motor padrão; controle de velocidade na faixa de 1:100; precisão estática de até 0,5 % da velocidade nominal no controle da velocidade; alta dinâmica de controle.

- **Vetorial com Encoder:** controle orientado pelo campo; necessita encoder no motor; controle da velocidade até 0 rpm; precisão estática de até 0,01 % da velocidade nominal no controle da velocidade; alta performance estática e dinâmica do controle de velocidade e torque.

Nos Capítulo 9 CONTROLE ESCALAR (V/f) na página 9-1, Capítulo 10 CONTROLE VVW na página 10-1 e Capítulo 11 CONTROLE VETORIAL na página 11-1, estão descritos em detalhes, cada um destes tipos de controle, os parâmetros relacionados e orientações referente a utilização de cada um destes modos.

9 CONTROLE ESCALAR (V/f)

Trata-se de um controle simples baseado em uma curva que relaciona a frequência e a tensão de saída. O inversor funciona como uma fonte de tensão gerando valores de frequência e tensão de acordo com esta curva. É possível o ajuste desta curva, para motores padrão 50 Hz ou 60 Hz ou especiais, através da curva V/f ajustável. Consulte o diagrama de blocos na Figura 9.1 na página 9-1.

A vantagem do controle V/f é, devido a sua simplicidade, a necessidade de poucos ajustes. A colocação em funcionamento é rápida e simples e o ajuste padrão de fábrica, em geral, necessita de pouca ou nenhuma modificação.

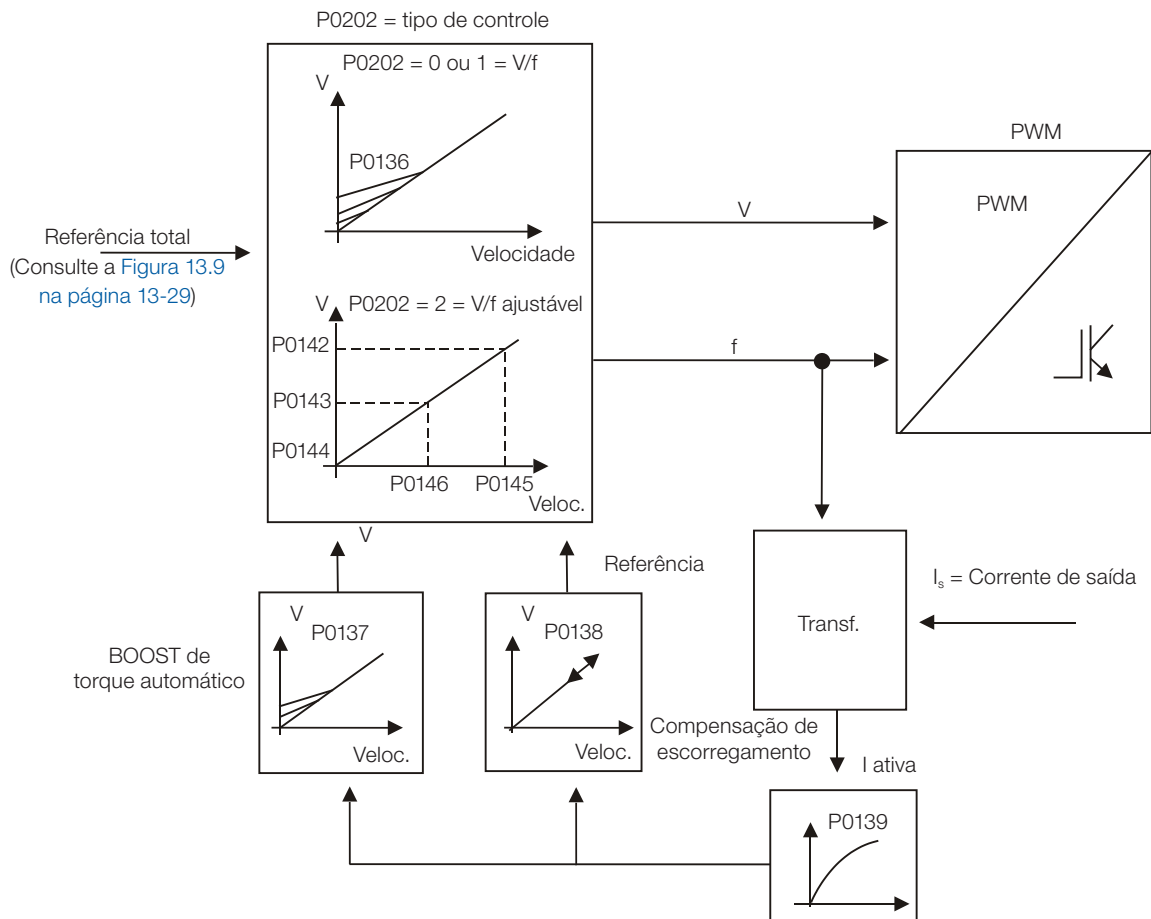



Figura 9.1: *Blocodiagrama controle V/f*

O Controle V/f ou escalar é recomendado para os seguintes casos:

- Acionamento de vários motores com o mesmo inversor (acionamento multimotor).
- Corrente nominal do motor é menor que 1/3 da corrente nominal do inversor.
- Para propósito de testes, o inversor é ligado sem motor ou com um motor pequeno sem carga.

O controle escalar também pode ser utilizado em aplicações que não exijam resposta dinâmica rápida, precisão na regulação de velocidade ou alto torque de partida (o erro de velocidade é a função do escorregamento do motor; caso se programe o parâmetro P0138 - escorregamento nominal - é possível conseguir precisão de aproximadamente 1 % na velocidade nominal com a variação de carga).

9.1 CONTROLE V/f

P0136 – Boost de Torque Manual

Faixa de Valores:	0 a 9	**Padrão:**	Conforme o modelo do inversor
Propriedades:	V/f		
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC		

Descrição:

Atua em baixas velocidades, aumentando a tensão de saída do inversor para compensar a queda de tensão na resistência estatórica do motor, a fim de manter o torque constante.

O ajuste ótimo é o menor valor de P0136 que permite a partida satisfatória do motor. Valor maior que o necessário irá incrementar demasiadamente a corrente do motor em baixas velocidades, podendo levar o inversor a uma condição de falha (F0048, F0051, F0071, F0072, F0078 ou F0183) ou alarme (A0046, A0047, A0050 ou A0110).

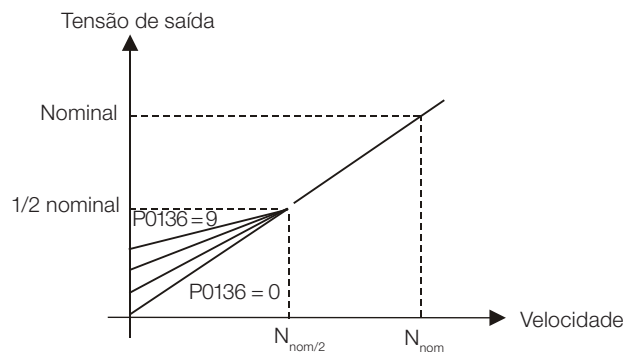



Figura 9.2: *Efeito de P0136 na curva V/f (P0202 = 0 ou 1)*

NOTA!
Para as mecânicas maior que C o valor padrão é 0. Para as outras o valor padrão é 1.

P0137 – Boost de Torque Automático

Faixa de Valores:	0,00 a 1,00	**Padrão:**	0,00
Propriedades:	V/f		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O Boost de Torque Automático compensa a queda de tensão na resistência estatórica em função da corrente ativa do motor.

Os critérios para o ajuste de P0137 são os mesmos que os do parâmetro P0136.

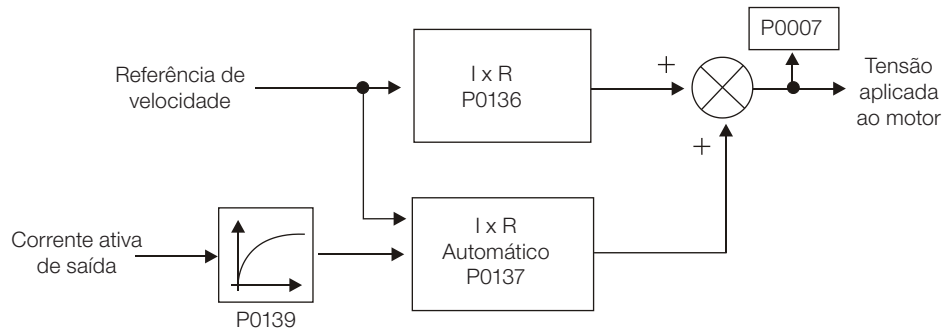



Figura 9.3: *Blocodiagrama boost de torque*

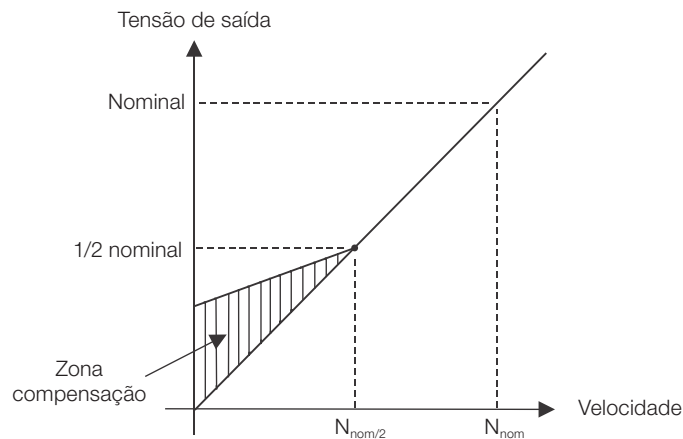



Figura 9.4: *Efeito de P0137 na curva V/f (P0202 = 0...2)*

9

P0138 – Compensação de Escorregamento

Faixa de Valores:	-10,0 a 10,0 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:	V/f		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O parâmetro P0138 é utilizado na função de compensação de escorregamento do motor, quando ajustado para valores positivos. Neste caso compensa a queda na rotação devido a aplicação da carga no eixo. Incrementa a frequência de saída em função do aumento da corrente ativa do motor.

O ajuste em P0138 permite regular com precisão a compensação de escorregamento. Uma vez ajustado P0138 o inversor irá manter a velocidade constante mesmo com variações de carga através do ajuste automático da tensão e da frequência.

Valores negativos são utilizados em aplicações especiais onde se deseja reduzir a velocidade de saída em função do aumento da corrente do motor.

Ex.: distribuição de carga em motores acionados em paralelo.

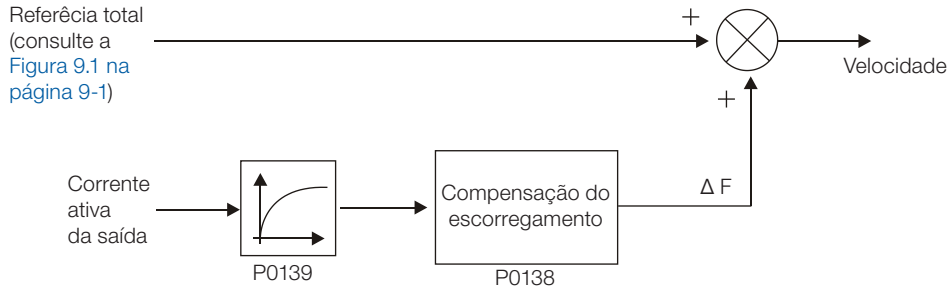



Figura 9.5: *Blocodiagrama da compensação de escorregamento*

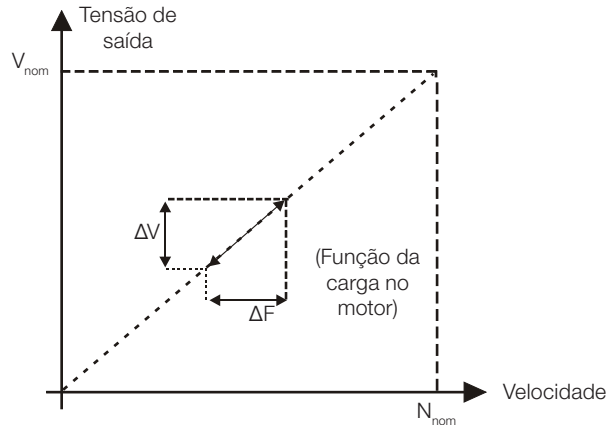



Figura 9.6: *Curva V/f com compensação de escorregamento*

Para o ajuste do parâmetro P0138 de forma a compensar o escorregamento do motor:

1. Acione o motor a vazio com velocidade aproximadamente igual à metade da faixa de velocidade de utilização.
2. Meça a velocidade do motor ou equipamento com medidor de rotação (tacômetro).
3. Aplique carga nominal no equipamento.
4. Incremente o parâmetro P0138 até que a velocidade atinja o valor medido anteriormente a vazio.

P0139 – Filtro da Corrente de Saída (Ativa)

Faixa de Valores:	0,0 a 16,0 s	**Padrão:**	0,2 s
Propriedades:	V/f, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Ajusta a constante de tempo do filtro da corrente ativa.

Utilizada nas funções de Boost de Torque Automático e Compensação de Escorregamento. Consulte a Figura 9.3 na página 9-3 e Figura 9.5 na página 9-4.

Ajusta o tempo de resposta da Compensação de Escorregamento e Boost de Torque Automático. Consulte a Figura 9.3 na página 9-3 e Figura 9.5 na página 9-4.

P0202 – Tipo de Controle

Faixa de Valores:	0 = V/f 60 Hz 1 = V/f 50 Hz 2 = V/f Ajustável 3 = VVW (Voltage Vector WEG) 4 = Sensorless 5 = Encoder	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Para obter uma visão geral dos tipos de controle e orientação para a escolha do tipo mais adequado para a aplicação, consulte o Capítulo 8 TIPOS DE CONTROLE DISPONÍVEIS na página 8-1.

No caso do modo V/f selecionar P0202 = 0, 1 ou 2:

Ajuste do parâmetro P0202 no modo V/f:

- P0202 = 0 para motores com frequência nominal = 60 Hz.
- P0202 = 1 para motores com frequência nominal = 50 Hz.

Obs.:

- O ajuste adequado de P0400 garante a aplicação da correta relação V/f na saída, no caso de motores com tensão a 50 Hz ou 60 Hz diferentes da tensão de entrada do inversor.
- P0202 = 2 para motores especiais com frequência nominal diferente de 50 Hz ou 60 Hz ou para ajuste de perfis da curva V/f especiais. Exemplo: aproximação de curva V/f quadrática para economia de energia em acionamento de cargas de torque variável, como bombas centrífugas e ventiladores.

9.2 CURVA V/f AJUSTÁVEL

P0142 – Tensão de Saída Máxima

P0143 – Tensão de Saída Intermediária

P0144 – Tensão de Saída em 3 Hz

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	P0142 = 100,0 % P0143 = 50,0 % P0144 = 8,0 %
Propriedades:	cfg, Adj		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O fundo de escala dos parâmetros P0142 a P0144 é a tensão de linha da rede. No entanto, caso seja habilitada a função de compensação da tensão de saída (P0339 = 1), o fundo de escala passa a ser o valor ajustado no P0400 para operação até a velocidade síncrona.

P0145 – Velocidade de Início do Enfraquecimento de Campo

P0146 – Velocidade Intermediária

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	P0145 = 1800 rpm P0146 = 900 rpm
Propriedades:	cfg, Adj		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esta função permite o ajuste da curva que relaciona a tensão e a frequência de saída do inversor através de parâmetros conforme a Figura 9.7 na página 9-6 no modo V/f.

Necessária quando o motor utilizado tiver frequência nominal diferente de 50 Hz ou 60 Hz, ou quando desejada curva V/f quadrática, para economia de energia no acionamento de bombas centrífugas e ventiladores, ou ainda em aplicações especiais, como por exemplo quando usado transformador na saída do inversor, entre este e o motor.

Função ativada com P0202 = 2 (V/f Ajustável).

O valor padrão de P0144 (8,0 %) é adequado para motores standard com frequência nominal de 60 Hz. No caso de utilização de motor com frequência nominal (ajustada em P0403) diferente de 60 Hz, o valor padrão de P0144 pode tornar-se inadequado, podendo causar dificuldade na partida do motor. Uma boa aproximação para o ajuste de P0144 é dada pela fórmula:

$$P0144 = \frac{3}{P0403} \times P0142$$

Caso for necessário aumentar o torque de partida, aumentar o valor de P0144 gradativamente.

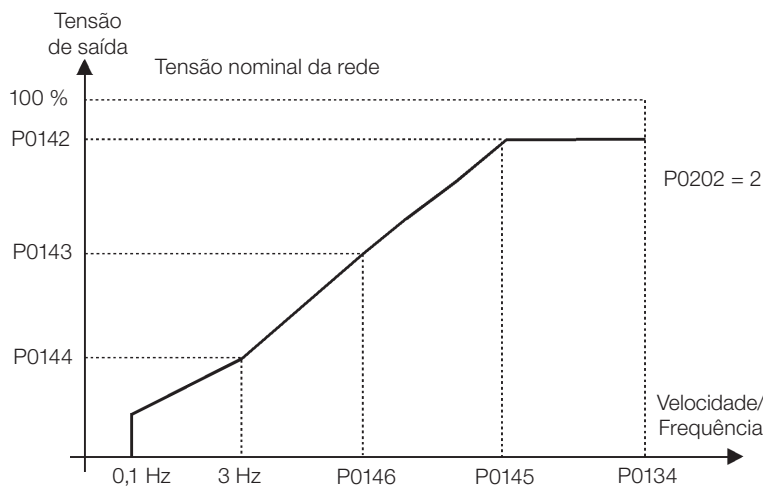



Figura 9.7: *Curva V/f em função de P0142 a P0146*

9.3 LIMITAÇÃO DE CORRENTE V/f

P0135 – Corrente Máxima de Saída

Faixa de Valores:	0,2 a 2 x I_{nom-HD}	**Padrão:**	1,5 x I_{nom-HD}
Propriedades:	V/f, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC		

P0344 – Configuração da Limitação de Corrente

Faixa de Valores:	0 = Hold 1 = Desac.	**Padrão:**	1
Propriedades:	V/f, cfg, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Limitação de corrente para o controle V/f com modo de atuação definido por P0344 (consulte a Tabela 9.1 na página 9-7) e o limite de corrente definido por P0135.

***Tabela 9.1:** Configuração da limitação de corrente*

P0344	Função	Descrição
0 = Hold	Limitação de corrente tipo “Hold de Rampa”	Limitação de corrente conforme a Figura 9.8 na página 9-8
1 = Desac.	Limitação de corrente tipo “Desacelera Rampa”	Limitação de corrente conforme a Figura 9.8 na página 9-8

Limitação de corrente tipo “Hold de Rampa”:

- Evita o tombamento do motor durante sobrecarga de torque na aceleração ou desaceleração.
- Atuação: se a corrente do motor ultrapassar o valor ajustado em P0135 durante a aceleração ou desaceleração, a velocidade não será mais aumentada (aceleração) ou diminuida (desaceleração). Quando a corrente do motor atingir um valor abaixo de P0135 o motor volta a acelerar ou desacelerar. Consulte a Figura 9.8 na página 9-8.
- Possui ação mais rápida que o modo “Desacelera Rampa”.
- Atua nos modos de motorização e frenagem.

Limitação de corrente tipo “Desacelera Rampa”:

- Evita o tombamento do motor durante sobrecarga de torque na aceleração ou em velocidade constante.
- Atuação: se a corrente do motor ultrapassar o valor ajustado em P0135, a entrada da rampa de velocidade é zerada forçando a desaceleração. Quando a corrente do motor atingir um valor abaixo de P0135 o motor volta a acelerar. Consulte a Figura 9.8 na página 9-8.

(a) "Hold de Rampa"

(b) "**Desacelera Rampa**"

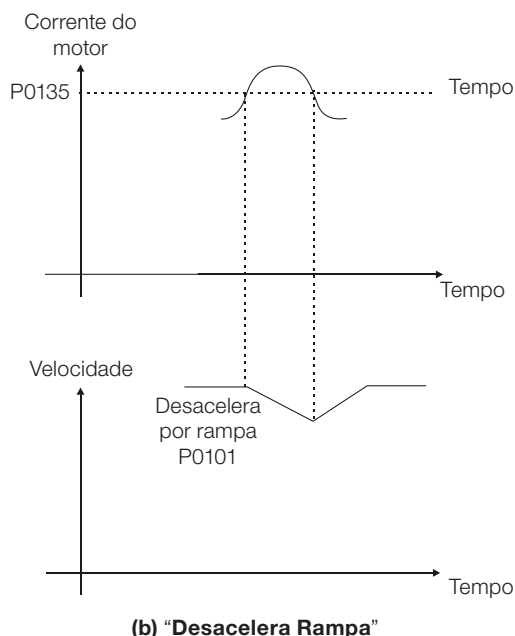
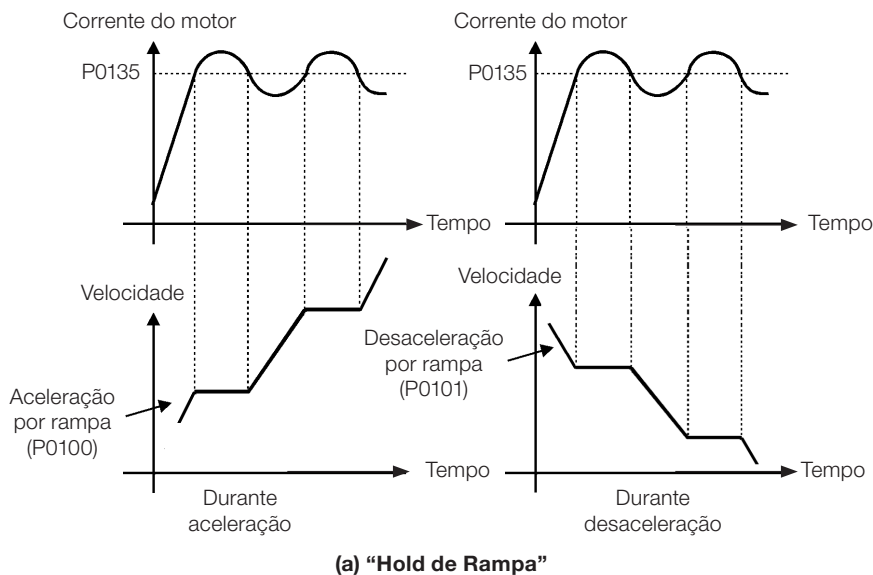



Figura 9.8: *(a) e (b) Modos de atuação da limitação de corrente via P0135*

9.4 LIMITAÇÃO DO LINK DC V/f

Existem duas funções no inversor para limitar a tensão do Link DC durante a frenagem do motor.

Atuam limitando o torque e a potência de frenagem, de forma a evitar o desligamento do inversor por sobretensão (F0022).

A sobretensão no Link DC é mais comum quando acionada carga com alto momento de inércia ou quando programado tempo de desaceleração curto.

NOTA!
Quando utilizar a frenagem reostática, a função "Hold de Rampa" ou "Acelera Rampa" deve ser desabilitada. Consulte a descrição de P0151.

No modo V/f existem dois tipos de função para limitar a tensão do Link DC:

1 - "Hold de Rampa":

Tem efeito somente durante a desaceleração.

Forma de atuação: quando a tensão do Link DC atinge o nível ajustado em P0151 é enviado um comando ao bloco "rampa", que inibe a variação da velocidade do motor ("hold de rampa"). Consulte a Figura 9.9 na página 9-9 e Figura 9.10 na página 9-9.

Com esta função consegue-se um tempo de desaceleração otimizado (mínimo possível) para a carga acionada.

Uso recomendado no acionamento de cargas com alto momento de inércia referênciado ao eixo do motor, ou cargas com média inércia, que exigem rampas de desaceleração curtas.

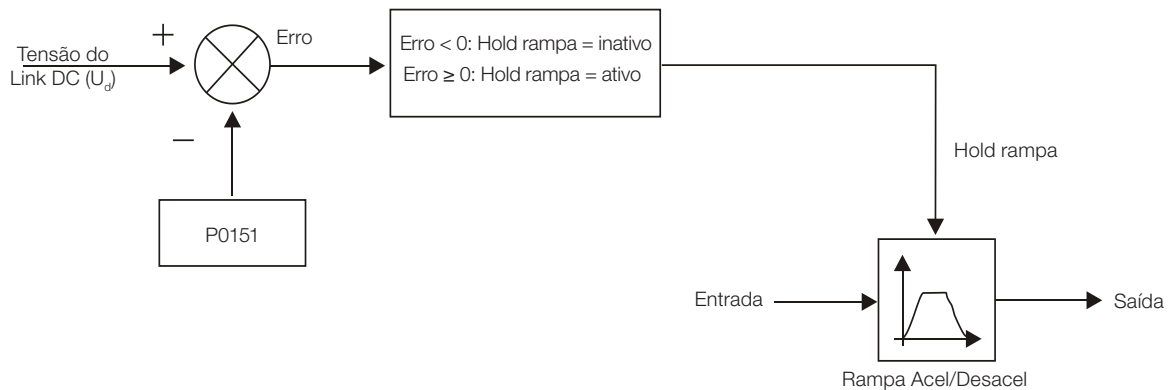



Figura 9.9: *Blocodiagrama da função de limitação da tensão do Link DC utilizando Hold de Rampa*

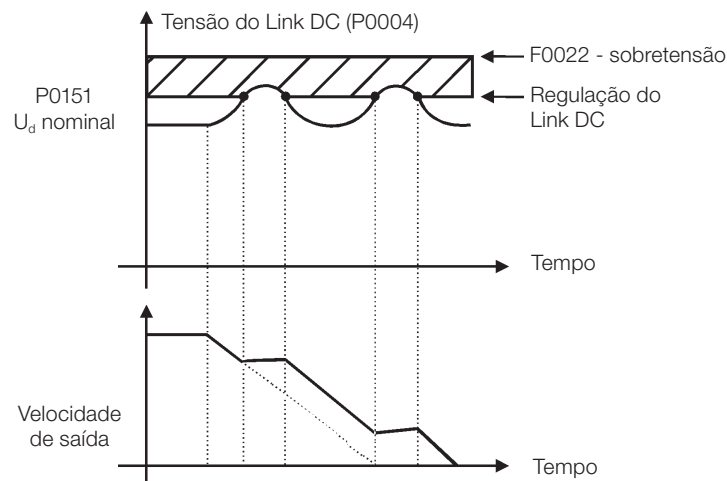



Figura 9.10: *Gráfico exemplo de atuação da limitação da tensão do Link DC com a função Hold de Rampa*

2 - Acelera Rampa:

Tem efeito em qualquer situação, independente da condição da velocidade do motor, se está acelerando, desacelerando ou em velocidade constante.

Forma de atuação: a medida da tensão do Link DC é comparada com o valor ajustado em P0151, a diferença entre estes sinais (erro) é multiplicada pelo ganho proporcional (P0152) e este valor é então somado à saída da rampa. Consulte a Figura 9.11 na página 9-10 e Figura 9.12 na página 9-10.

De forma similar ao Hold da Rampa, também consegue-se com esta função um tempo de desaceleração otimizado (mínimo possível) para a carga acionada.

Sua utilização é recomendada para cargas que exigem torques de frenagem na situação de velocidade constante. Exemplo: acionamento de cargas com eixo excêntrico como os existentes em bombas tipo cavalo de pau.

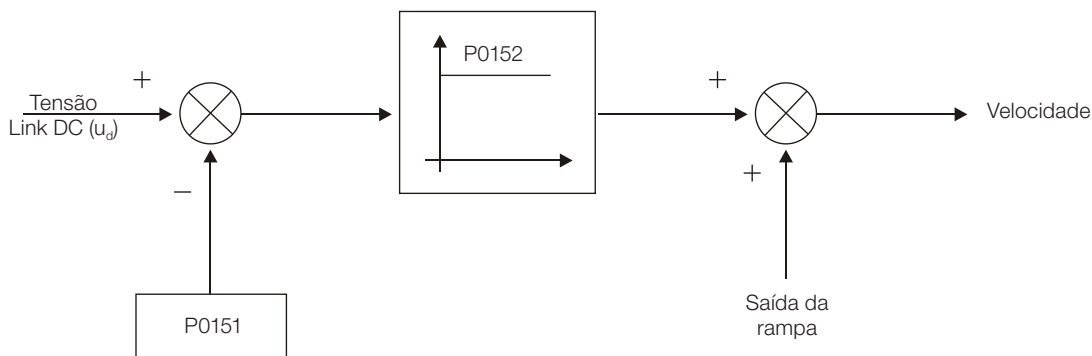



Figura 9.11: *Blocodiagrama da função de limitação da tensão do Link DC via Acelera Rampa*

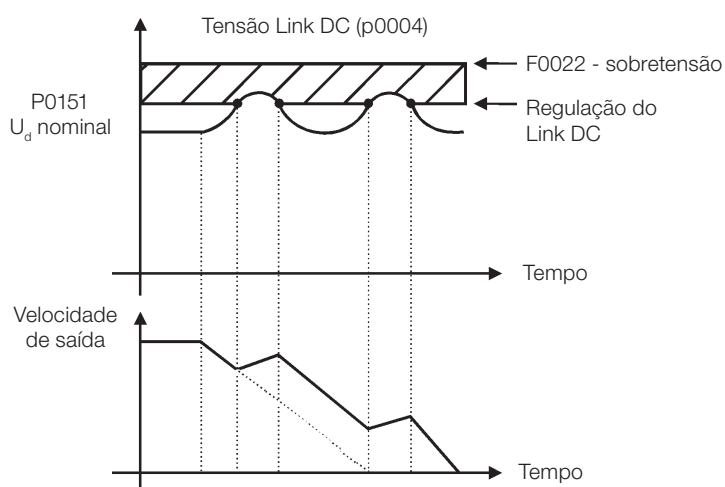



Figura 9.12: *Gráfico exemplo de atuação da limitação da tensão do Link DC com a função Acelera Rampa*

P0150 – Tipo do Regulador U_d V/f

Faixa de Valores:	0 = Hold de Rampa 1 = Acelera Rampa	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg, V/f, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Seleciona o tipo de função para limitação da tensão do Link DC no modo V/f.

P0151 – Nível de Atuação da Regulação da Tensão do Link DC (V/f)

Faixa de Valores:	339 a 400 V 585 a 800 V 585 a 800 V 585 a 800 V 585 a 800 V 809 a 1000 V 809 a 1000 V 809 a 1000 V	**Padrão:**	400 V (P0296 = 0) 800 V (P0296 = 1) 800 V (P0296 = 2) 800 V (P0296 = 3) 800 V (P0296 = 4) 1000 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)
Propriedades:	V/f, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Nível de atuação da função de limitação da tensão do Link DC para o modo V/f.

Ajuste do valor de P0151:

1. O valor padrão de fábrica de P0151 deixa inativa a função de limitação de tensão do Link DC para o modo V/f. Para ativá-la reduzir o valor de P0151 conforme sugerido na tabela a seguir.

Tabela 9.2: *Níveis recomendados de atuação da tensão do Link DC*

Inversor V_{nom}	220 / 230 V	380 V	400 / 415 V	440 / 460 V	480 V	500 / 525 V	500 / 575 V	600 V
P0296	0	1	2	3	4	5	6	7
P0151	375 V	618 V	675 V	748 V	780 V	893 V	972 V	972 V

9

2. Caso continue ocorrendo o bloqueio do inversor por sobretensão no Link DC (F0022) durante a desaceleração, reduza gradativamente o valor de P0151 ou aumente o tempo da rampa de desaceleração (P0101 e/ou P0103).

3. Caso a rede de alimentação esteja permanentemente em um nível de tensão, tal que resulte em um valor de tensão do Link DC maior que o ajuste de P0151, não será possível desacelerar o motor. Neste caso, reduza a tensão da rede ou aumente o valor de P0151.

4. Se, mesmo com os procedimentos acima não for possível desacelerar o motor no tempo necessário, utilize a frenagem reostática (consulte o Capítulo 14 FRENAGEM REOSTÁTICA na página 14-1).

P0152 – Ganho Proporcional do Regulador da Tensão do Link DC

Faixa de Valores:	0,00 a 9,99	**Padrão:**	1,50
Propriedades:	V/f, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Define o ganho proporcional do Regulador da Tensão do Link DC (consulte a Figura 9.11 na página 9-10).

P0152 multiplica o erro da tensão do Link DC, isto é, Erro = tensão do Link DC atual – (P0151), é normalmente utilizado para prevenir sobretensão em aplicações com cargas excêntricas.

9.5 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO DE CONTROLE V/f

NOTA!
Leia todo o manual do usuário do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, antes de instalar, energizar ou operar o inversor.

Sequência para instalação, verificação, energização e colocação em funcionamento:

1. **Instale o inversor**: de acordo com o capítulo 3 Instalação e Conexão, do manual do usuário CFW700, ligando todas as conexões de potência e controle.

2. **Prepare o acionamento e energize o inversor:** de acordo com a seção 5.1 Preparação e Energização, do manual do usuário CFW700.

3. **Ajuste a senha P0000 = 5:** de acordo com a Seção 5.3 AJUSTE DA SENHA EM P0000 na página 5-1, deste manual.

4. **Ajuste o inversor para operar com a rede e o motor da aplicação:** execute a rotina de "Start-up Orientado" conforme o item 5.2.1 Menu STARTUP - Start-up Orientado, do manual do usuário CFW700. Consulte a Seção 11.7 DADOS DO MOTOR na página 11-9, deste manual.

5. **Ajuste de parâmetros e funções específicos para a aplicação:** programe as entradas e saídas digitais e analógicas, teclas da HMI, etc., de acordo com as necessidades da aplicação.

Para aplicações:

- Simples, que podem usar a programação padrão de fábrica das entradas e saídas digitais e analógicas, utilize o Menu "BASIC". Consulte o item 5.2.2 Menu BASIC - Aplicação Básica, do manual do usuário CFW700.

- Que necessitem somente das entradas e saídas digitais e analógicas com programação diferente do padrão de fábrica, utilize o Menu "I/O".

- Que necessitem de funções como Flying Start, Ride-Through, Frenagem CC, Frenagem Reostática, etc., acesse e modifique os parâmetros destas funções através do Menu "PARAM".

9.6 ECONOMIA DE ENERGIA

O rendimento de uma máquina é definido como sendo a razão entre a potência mecânica de saída e a potência elétrica de entrada. Lembrando-se que a potência mecânica é o produto entre torque e velocidade rotórica e que a potência elétrica de entrada é a soma da potência mecânica de saída e as perdas no motor.

No caso do motor de indução trifásico, o rendimento otimizado é obtido com ¾ da carga nominal. Na região abaixo desse ponto, a função Economia de Energia tem o seu melhor desempenho.

A função de Economia de Energia atua diretamente na tensão aplicada na saída do inversor, desta maneira, a relação de fluxo entregue ao motor é alterada para reduzir as perdas no motor e melhorar o rendimento, consequentemente, reduzindo o consumo e o ruído sonoro.

A função estará ativa quando com carga abaixo do valor máximo (P0588) e com velocidade acima do valor mínimo (P0590). Além disso, para evitar o tombamento do motor o valor da tensão aplicada é limitado a um mínimo aceitável (P0589). O grupo de parâmetros apresentado na sequência define estas entre outras características necessárias para a função de economia de energia.

P0407 – Fator de Potência Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0,50 a 0,99	**Padrão:**	0,68
Propriedades:	cfg, V/f, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Ajuste do fator de potência nominal do motor.

Para obter o funcionamento adequado da função de economia de energia, deve-se programar corretamente o valor do fator de potência do motor, conforme a informação da placa do motor.

Obs.:
Com o dado de placa do motor e para aplicações com torque constante, normalmente obtêm-se o rendimento ótimo do motor com a função de economia de energia ativa. Em alguns casos a corrente de saída pode aumentar, sendo então necessário reduzir gradativamente o valor desse parâmetro ao ponto que o valor da corrente permaneça igual ou menor que o valor de corrente obtido com a função desabilitada.

Para informações referentes à atuação de P0407 no modo de controle VVW, consulte a Seção 10.2 DADOS DO MOTOR na página 10-3.

P0588 – Nível de Máximo Torque

Faixa de Valores:	0 a 85 %	**Padrão:**	0 %
Propriedades:	cfg, V/f		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro define o valor de torque para ativar o funcionamento da função de economia de energia.

Programando este parâmetro em 0 “zero”, a função estará desabilitada.

Recomenda-se programar esse parâmetro em 60 %, mas o mesmo pode ser programado de acordo com a necessidade da aplicação.

P0589 – Nível de Mínima Tensão Aplicada

Faixa de Valores:	40 a 80 %	**Padrão:**	40 %
Propriedades:	cfg, V/f		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro define o valor mínimo da tensão que será aplicada no motor quando a função de economia de energia está ativa. Esse valor mínimo é relativo à tensão imposta pela curva V/f para uma determinada velocidade.

P0590 – Nível de Mínima Velocidade

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	600 rpm (525 rpm)
Propriedades:	cfg, V/f		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro define o valor mínimo de velocidade que a função de economia de energia permanecerá ativa.

A histerese para o nível mínimo de velocidade é de 2 Hz.

P0591 – Histerese para o Nível de Máximo de Torque

Faixa de Valores:	0 a 30 %	**Padrão:**	10 %
Propriedades:	cfg, V/f		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Histerese utilizada para ativar e desativar a função de economia de energia.

Se a função estiver ativa e a corrente de saída oscilar é necessária aumentar o valor da histerese.

NOTA!
Não é possível ajustar estes parâmetros enquanto o motor está girando.

10 CONTROLE VVW

O modo de controle VVW (Voltage Vector WEG) utiliza um método de controle com performance intermediária entre o controle V/f e o controle vetorial sensorless. Consulte o blocodiagrama da Figura 10.1 on page 10-2.

A principal vantagem em relação ao controle V/f é a melhor regulação de velocidade com maior capacidade de torque em baixas rotações (frequência inferiores a 5 Hz), permitindo uma sensível melhora no desempenho do acionamento em regime permanente. Com relação ao controle vetorial sensorless tem-se uma maior simplicidade e facilidade de ajuste.

O controle VVW utiliza a medição da corrente estatórica, o valor da resistência estatórica (que pode ser obtida via rotina de autoajuste) e os dados de placa do motor de indução para fazer automaticamente a estimação de torque, a compensação da tensão de saída e, consequentemente, a compensação do escorregamento, substituindo a função dos parâmetros P0137 e P0138.

Para obter uma boa regulação de velocidade em regime permanente, a frequência de escorregamento é calculada a partir do valor estimado do torque de carga, o qual considera os dados do motor existente.

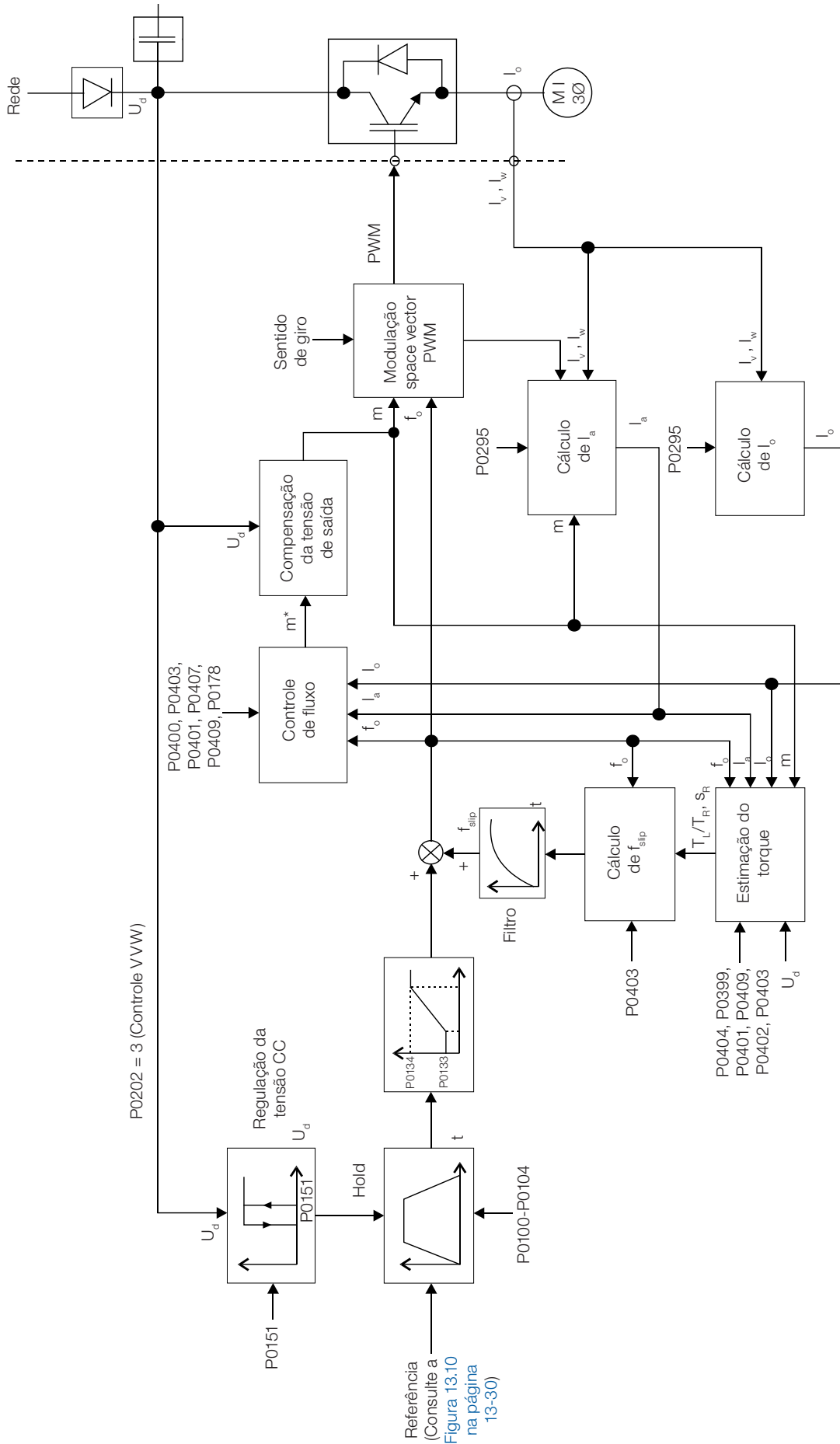



Figura 10.1: *Blocodiagrama controle VVW*

10.1 CONTROLE VVW

Apenas 3 parâmetros estão diretamente relacionados com essa função: P0139, P0202 e P0397.

No entanto, como os parâmetros P0139 e P0202 já foram apresentados na Seção 9.1 CONTROLE V/f na página 9-2, somente o P0397 será descrito a seguir.

P0397 – Compensação de Escorregamento

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa Motorizando/Regenerando 2 = Ativa Motorizando 3 = Ativa Regenerando	**Padrão:**	1
Propriedades:	cfg, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Habilita ou desabilita a compensação de escorregamento quando está motorizando e/ou regenerando no modo de controle VVW. Para mais detalhes sobre a compensação de escorregamento, consulte o parâmetro P0138 na Seção 9.1 CONTROLE V/f na página 9-2.

10.2 DADOS DO MOTOR

Neste grupo estão relacionados os parâmetros para o ajuste dos dados do motor utilizado. Deve-se ajustá-lo de acordo com os dados de placa do motor (P0398 a P0407, exceto P0405) e através da rotina de Autoajuste ou dos dados existentes na folha de dados do motor (demais parâmetros).

Nesta seção serão apresentados apenas os parâmetros P0399 e P0407, os demais são apresentados na Seção 11.7 DADOS DO MOTOR na página 11-9.

P0398 – Fator de Serviço do Motor

Para mais informações, consulte a Seção 11.7 DADOS DO MOTOR na página 11-9.

P0399 – Rendimento Nominal do Motor

Faixa de Valores:	50,0 a 99,9 %	**Padrão:**	67,0 %
Propriedades:	cfg, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Ajuste do rendimento nominal do motor.

Esse parâmetro é importante para o funcionamento preciso do controle VVW. O ajuste impreciso implica no cálculo incorreto da compensação do escorregamento e, consequentemente, imprecisão no controle de velocidade.

P0400 – Tensão Nominal do Motor

P0401 – Corrente Nominal do Motor

P0402 – Rotação Nominal do Motor

P0403 – Frequência Nominal do Motor

P0404 – Potência Nominal do Motor

P0406 – Ventilação do Motor

Para mais detalhes, consulte a Seção 11.7 DADOS DO MOTOR na página 11-9.

P0407 – Fator de Potência Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0,50 a 0,99	**Padrão:**	0,68
Propriedades:	cfg, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Ajuste do fator de potência do motor, conforme a informação contida na placa do mesmo (cos Ø).

Esse parâmetro é importante para o funcionamento do controle VVW. O ajuste impreciso implicará no cálculo incorreto da compensação do escorregamento.

O valor padrão desse parâmetro é ajustado automaticamente quando o parâmetro P0404 é alterado. O valor sugerido é válido para motores WEG, trifásicos, IV pólos. Para outros tipos de motores o ajuste deve ser feito manualmente.

P0408 – Fazer Autoajuste

P0409 – Resistência do Estator do Motor (Rs)

P0410 – Corrente de Magnetização do Motor (I_m)

Para mais detalhes, consulte o Item 11.8.5 Autoajuste na página 11-18.

10.3 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NO MODO DE CONTROLE VVW

NOTA!
Leia todo o manual do usuário CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, antes de instalar, energizar ou operar o inversor.

Sequência para instalação, verificação, energização e colocação em funcionamento:

1. **Instale o inversor:** de acordo com o capítulo 3 Instalação e Conexão, do manual do usuário CFW700, ligando todas as conexões de potência e controle.

2. **Prepare o acionamento e energize o inversor:** de acordo com a seção 5.1 Preparação e Energização, do manual do usuário CFW700.

3. **Ajuste a senha P0000 = 5:** de acordo com a Seção 5.3 AJUSTE DA SENHA EM P0000 na página 5-1, deste manual.

4. **Ajuste o inversor para operar com a rede e o motor da aplicação:** através do Menu "STARTUP" acesse P0317 e altere o seu conteúdo para 1, o que faz o inversor iniciar a rotina de "Start-up Orientado".

A rotina de "Start-up Orientado" apresenta na HMI os principais parâmetros em uma sequência lógica. O ajuste destes parâmetros prepara o inversor para operação com a rede e motor da aplicação. Verifique a sequência passo a passo na Figura 10.2 na página 10-7.

O ajuste dos parâmetros apresentados neste modo de funcionamento resulta na modificação automática do conteúdo de outros parâmetros e/ou variáveis internas do inversor, conforme indicado na Figura 10.2 na página 10-7. Desta forma obtém-se uma operação estável do circuito de controle com valores adequados para obter o melhor desempenho do motor.

Durante a rotina de "Start-up Orientado" será indicado o estado "Config" (Configuração) na HMI.

Parâmetros relacionados ao motor:

- Programe o conteúdo dos parâmetros P0398 a P0407 diretamente com os dados de placa do motor. Consulte a Seção 11.7 DADOS DO MOTOR na página 11-9.

- Opções para ajuste do parâmetro P0409:

  I - Automático pelo inversor executando a rotina de Autoajuste selecionada em P0408.
  II - A partir da folha de dados de ensaio do motor fornecida pelo fabricante deste. Consulte o Item 11.7.1 Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor na página 11-12.
  III - Manualmente, copiando o conteúdo dos parâmetros de outro inversor CFW700 que acione um motor idêntico.

5. **Ajuste de parâmetros e funções específicos para a aplicação:** programe as entradas e saídas digitais e analógicas, teclas da HMI, etc., de acordo com as necessidades da aplicação.

Para aplicações:

- Simples que podem usar a programação padrão de fábrica das entradas e saídas digitais e analógicas, utilize o Menu "BASIC". Consulte o item 5.2.2 Menu BASIC - Aplicação Básica, do manual do usuário CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**.

- Que necessitem somente das entradas e saídas digitais e analógicas com programação diferente do padrão de fábrica, utilize o Menu "I/O".

- Que necessitem de funções como Flying Start, Ride-Through, Frenagem CC, Frenagem Reostática, etc., acesse e modifique os parâmetros destas funções através do Menu "PARAM".

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Modo monitoração. - Pressione a tecla **ENTER/MENU** para entrar no 1° nível do modo programação.	LOC 90 0 rpm
2	- O grupo **PARAM** está selecionado, pressione as teclas ▲ ou ▼ até selecionar o grupo **STARTUP**.	PARAM LOC
3	- Quando selecionado o grupo pressione **ENTER/MENU**.	LOC STARTUP
4	- O parâmetro **"P0317 – Start-up Orientado"** está selecionado, pressione **ENTER/MENU** para acessar o conteúdo do parâmetro.	LOC 0 P0317 STARTUP
5	- Altere o conteúdo do parâmetro P0317 para **"1 - Sim"**, usando a tecla ▲.	LOC P0317 0 STARTUP
6	- Quando atingir o valor desejado, pressione **ENTER/MENU** para salvar a alteração.	LOC P0317 1 STARTUP
7	- Inicia-se a rotina do Start-up Orientado. O estado **CONF** é indicado na HMI. - O parâmetro **"P0000 – Acesso as parâmetros"** está selecionado. Altere o valor da senha para configurar os demais parâmetros, caso não esteja alterado. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 5 P0000 STARTUP
8	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0296 – Tensão Nominal Rede"**. Esta alteração afetará P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 e P0400. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 3 P0296 STARTUP
9	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0298 – Aplicação"**. Esta alteração afetará P0156, P0157, P0158, P0401, P0404 e P0410 (este último somente se P0202 = 0, 1 ou 2 - modos V/f). O tempo e o nível de atuação da proteção de sobrecarga nos IGBTs serão também afetados. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 0 P0298 STARTUP
10	- Ajuste o conteúdo de **"P0202 – Tipo de Controle"** pressionando **"ENTER/MENU"**. Em seguida pressione ▲ até selecionar a opção desejada: **"[3] = VVW"**. Depois pressione **"ENTER/MENU"**. Para sair do Start-up Orientado há 3 opções: 1- Executando o Autoajuste; 2- Ajustando manualmente os parâmetros P0409 até P0413; 3- Alterando P0202 de vetorial para escalar. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 0 P0202 STARTUP
11	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0398 – Fator Serviço Motor"**. Esta alteração afetará o valor de corrente e o tempo de atuação da função de sobrecarga do motor. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 1.00 P0398 STARTUP
12	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0399 – Rendimento Nominal Motor"**. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 67.0 P0399 STARTUP
13	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0400 – Tensão Nominal Motor"**. Esta alteração corrige a tensão de saída pelo fator x = P0400 / P0296. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 440 P0400 STARTUP
14	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0401 – Corrente Nominal Motor"**. Esta alteração afetará P0156, P0157, P0158 e P0410. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 10.0 P0401 STARTUP
15	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0404 – Potência Nominal Motor"**. Esta alteração afeta P0410. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 10 P0404 STARTUP
16	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0403 – Frequência Nominal Motor"**. Esta alteração afeta P0402. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 60 P0403 STARTUP
17	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0402 – Rotação Nominal Motor"**. Esta alteração afeta P0122 a P0131, P0133, P0134, P0135, P0182, P0208, P0288 e P0289. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 1750 P0402 STARTUP
18	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0405 – Número Pulsos Encoder"** conforme o encoder. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 1024 P0405 STARTUP
19	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0406 – Ventilação do Motor"**. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 0 P0406 STARTUP
20	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0407 – Fator de Potência Nomimal Motor"**. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 0.68 P0407 STARTUP

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
21	- Neste ponto, a HMI apresenta a opção de fazer **"Autoajuste"**. Sempre que possível deve-se fazer o Autoajuste. Assim pressione **"ENTER/MENU"** para acessar o parâmetro P0408 e depois pressione ▲ para selecionar a opção **"1 = Sem girar"**. Consulte o Item 11.8.5 Autoajuste na página 11-18 para mais detalhes. Em seguida pressione **"ENTER/MENU"** para iniciar o Autoajuste. Durante o Autoajuste o display da HMI indicará simultaneamente os estados **"CONF"** e **"RUN"**. Ao final do Autoajuste o estado **"RUN"** é automaticamente apagado e o conteúdo de P0408 volta automaticamente para 0.	LOC CONF 0 P0408 STARTUP 0 50 100

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
22	- Para encerrar a rotina de Start-up Orientado, pressione a tecla **BACK/ESC**. - Para retornar ao modo monitoração, pressione a tecla **BACK/ESC** novamente.	LOC 90 0 rpm 0 50 100

Figura 10.2: *Start-up Orientado para modo VVW*

10

11 CONTROLE VETORIAL

Trata-se do tipo de controle baseado na separação da corrente do motor em dois componentes:

- Corrente direta I_d (orientada com o vetor de fluxo eletromagnético do motor).

- Corrente de quadratura I_q (perpendicular ao vetor de fluxo do motor).

A corrente direta está relacionada ao fluxo eletromagnético no motor, enquanto que a corrente de quadratura está diretamente relacionada ao torque eletromagnético produzido no eixo do motor. Com esta estratégia tem-se o chamado desacoplamento, isto é, pode-se controlar independentemente o fluxo e o torque no motor através do controle das correntes I_d e I_q, respectivamente.

Como estas correntes são representadas por vetores que giram na velocidade síncrona, quando vistas de um referêncial estacionário, faz-se uma transformação de referêncial, de forma a transformá-las para o referêncial síncrono. No referêncial síncrono estes vetores se transformam em valores CC proporcionais à amplitude dos respectivos vetores. Isto simplifica consideravelmente o circuito de controle.

Quando o vetor I_d está alinhado com o fluxo do motor, pode-se dizer que o controle vetorial está orientado. Para tanto é necessário que os parâmetros do motor estejam corretamente ajustados. Estes parâmetros devem ser programados com os dados de placa do motor e outros obtidos automaticamente pelo Autoajuste, ou através da folha de dados do motor fornecida pelo fabricante.

A Figura 11.2 na página 11-3 apresenta o bloco diagrama para o controle vetorial com encoder e a Figura 11.1 na página 11-2 para o controle vetorial sensorless. A informação da velocidade, bem como a das correntes medidas pelo inversor, serão utilizadas para obter a correta orientação dos vetores. No caso do controle vetorial com encoder, a velocidade é obtida diretamente do sinal do encoder, enquanto que no controle vetorial sensorless existe um algoritmo que estima a velocidade, baseado nas correntes e tensões de saída.

O controle vetorial mede as correntes, separa as componentes na parcela direta e de quadratura e transforma estas variáveis para o referêncial síncrono. O controle do motor é feito impondo-se as correntes desejadas e comparando-as com os valores reais.

11.1 CONTROLE SENSORLESS E COM ENCODER

O Controle Vetorial Sensorless é recomendado para a maioria das aplicações, pois permite a operação em uma faixa de variação de velocidade de 1:100, precisão no controle da velocidade de até 0.5 % da velocidade nominal, alto torque de partida e resposta dinâmica rápida.

Outra vantagem deste tipo de controle é a maior robustez contra variações súbitas da tensão da rede de alimentação e da carga, evitando desligamentos desnecessários por sobrecorrente.

Os ajustes necessários para o bom funcionamento do controle sensorless são feitos automaticamente. Para isto deve-se ter o motor a ser usado conectado ao CFW700.

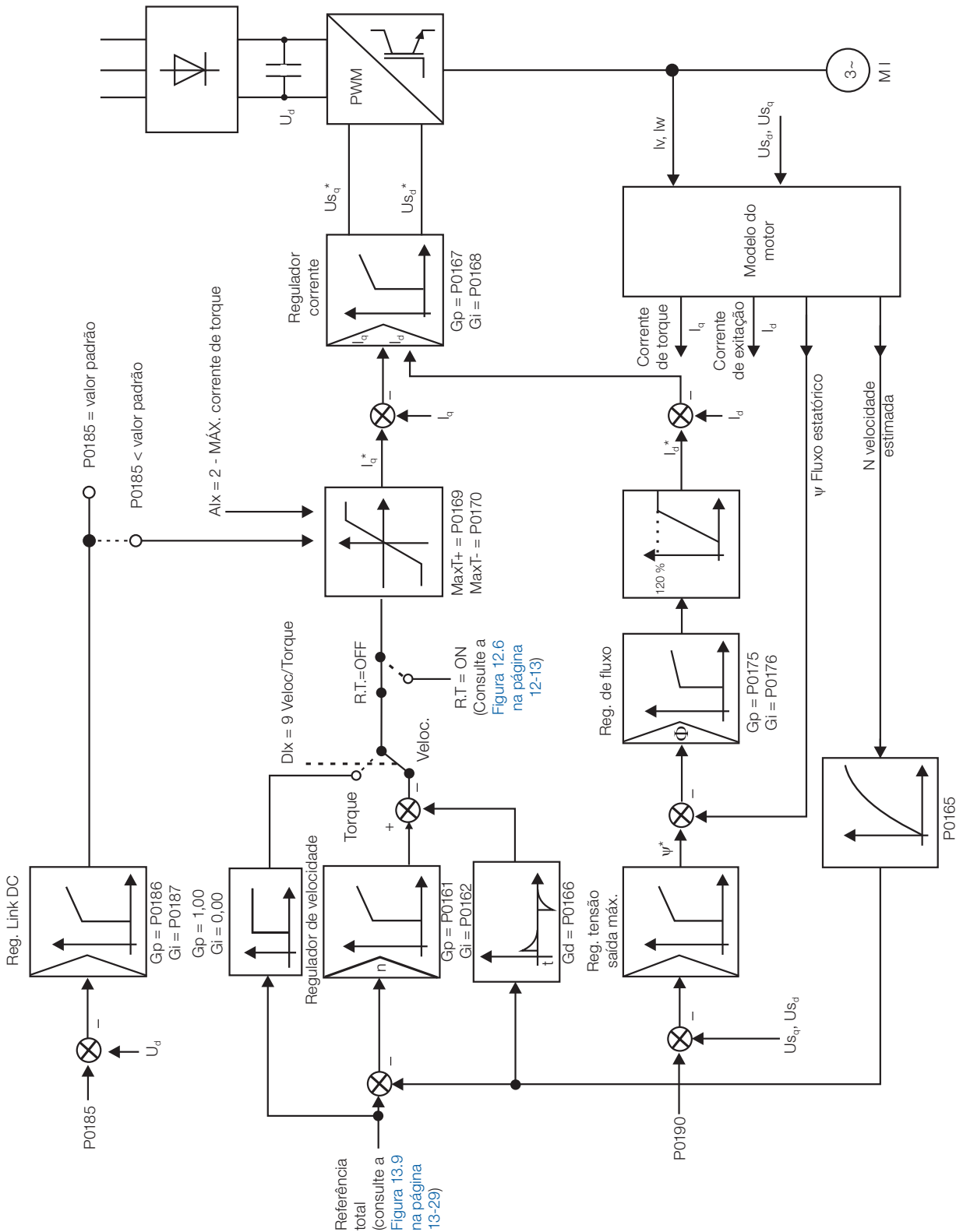



Figura 11.1: *Blocodiagrama Controle Vetorial Sensorless*

O Controle Vetorial com Encoder no motor apresenta as mesmas vantagens do controle sensorless previamente descrito, com os seguintes benefícios adicionais:

- Controle de torque e velocidade até 0 (zero) rpm.
- Precisão de 0,01 % no controle da velocidade (se forem usadas as referências digitais, como por exemplo, via HMI, Profibus DP, DeviceNet, etc.).

Para mais detalhes de instalação e conexão do enconder incremental, consulte o manual do usuário do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**.

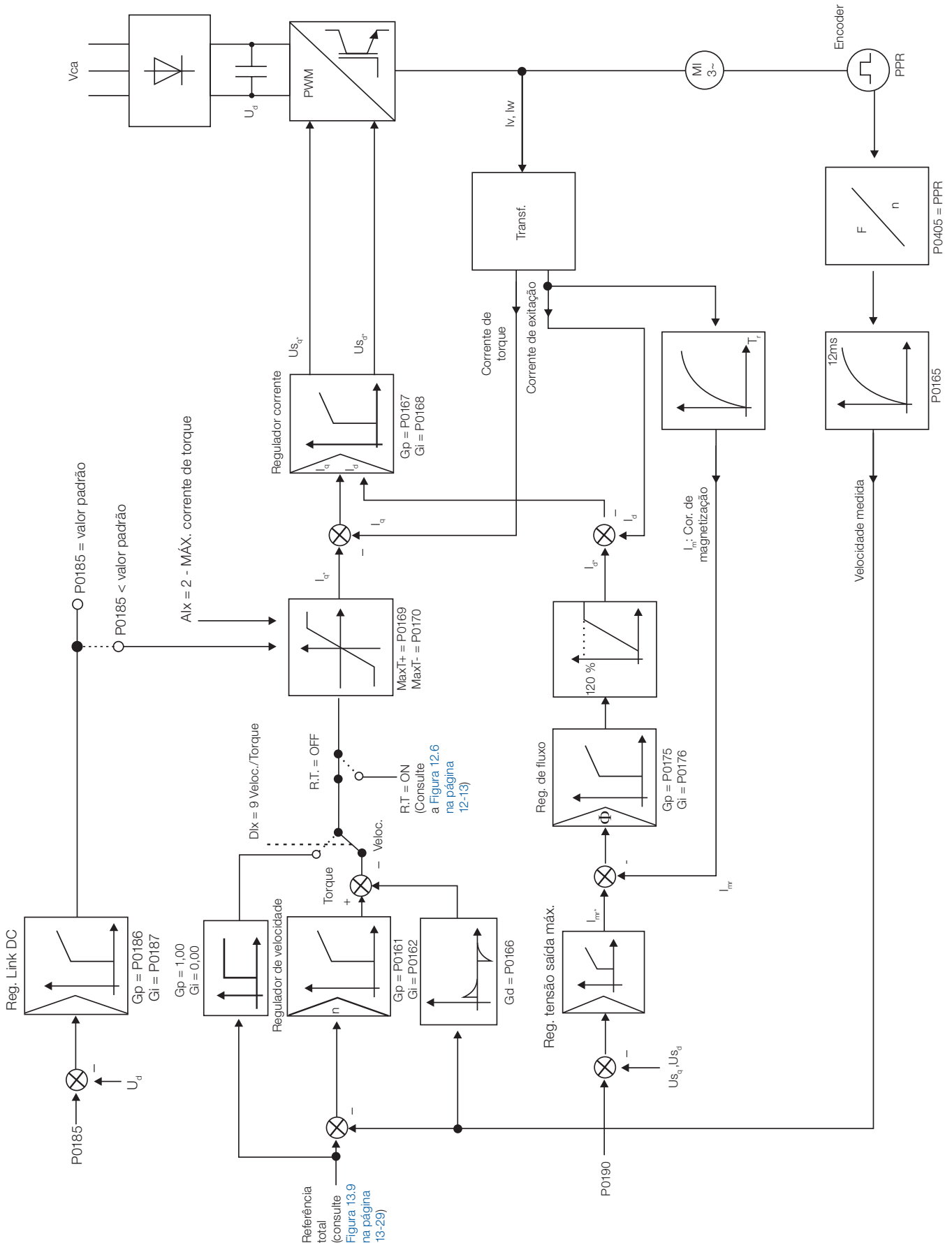



Figura 11.2: *Blocodiagrama controle vetorial com Encoder*

11.2 MODO I/F (SENSORLESS)

NOTA!
Ativado automaticamente em baixas velocidades se P0182 > 3 e quando o Modo de Controle for Vetorial Sensorless (P0202 = 4).

A atuação na região de baixas velocidades pode apresentar instabilidades. Nessa região a tensão de operação do motor também é muito baixa, sendo difícil de ser medida com precisão.

De forma a manter a operação estável do inversor nesta região, ocorre a comutação automática do modo de controle sensorless para o chamado modo I/f, que é um controle escalar com corrente imposta. Controle escalar com corrente imposta significa controle de corrente trabalhando com valor de referência constante, ajustado em um parâmetro. Não há controle de velocidade, apenas controle de frequência em malha aberta.

O parâmetro P0182 define a velocidade abaixo da qual ocorre a transição para o modo I/f, e o parâmetro P0183 define o valor da corrente a ser aplicada no motor.

A velocidade mínima recomendada para operação do controle Vetorial Sensorless é de 18 rpm para motores de 4 pólos com frequência nominal de 60 Hz e de 15 rpm para motores com 4 pólos com frequência nominal de 50 Hz. Se P0182 ≤ 3 rpm o inversor irá sempre atuar no modo Vetorial Sensorless, ou seja, a função I/f será desativada.

11.3 AUTOAJUSTE

Estimam-se alguns parâmetros do motor, necessários para o funcionamento do controle vetorial sensorless ou com encoder, os quais não estão disponíveis nos dados de placa do motor:

- Resistência do estator.
- Indutância de dispersão de fluxo do estator.
- Constante de tempo do rotor (T_r).
- Corrente de magnetização nominal do motor.
- Constante de tempo mecânica do motor e da carga acionada.

Estes parâmetros são estimados a partir da aplicação de tensões e correntes no motor.

Os parâmetros relacionados aos reguladores utilizados no controle vetorial e outros parâmetros de controle são automaticamente ajustados em função dos parâmetros do motor estimados pela rotina de Autoajuste.
O melhor resultado do Autoajuste é obtido com o motor pré-aquecido.

O parâmetro P0408 controla a rotina de Autoajuste. Dependendo da opção selecionada alguns parâmetros podem ser obtidos de tabelas válidas para motores WEG.

Na opção P0408 = 1 (sem girar) o motor permanece parado durante o autoajuste. O valor da corrente de magnetização (P0410) é obtido de uma tabela, válida para os motores WEG até 12 pólos.

Na opção P0408 = 2 (Gira para I_m) o valor de P0410 é estimado com o motor girando, e a carga deve estar desacoplada do eixo do motor.

Na opção P0408 = 3 (Gira em T_m) o valor de P0413 (Constante de tempo mecânica – T_m) é estimado com o motor girando. Deve ser feito, de preferência, com a carga acoplada ao motor.

NOTA!
Sempre que P0408 = 1 ou 2 o parâmetro P0413 (Constante de tempo mecânica T_m) será ajustado para um valor aproximado da constante de tempo mecânica do rotor do motor. Para isto, leva-se em consideração a inércia do rotor do motor (dados de tabela válidos para motores WEG), a Corrente e a Tensão Nominal do inversor.
P0408 = 2 (Gira para I_m) no modo vetorial com encoder (P0202 = 5): após concluir a rotina de Autoajuste, acople a carga ao motor e faça P0408 = 4 (Medir T_m). Neste caso P0413 será estimado levando em conta também a carga acionada.
Se a opção P0408 = 2 (Gira para I_m) for realizada com a carga acoplada ao motor, poderá ser estimado um valor errado de P0410 (I_m). Isto implicará em erro nas estimações de P0412 (Constante rotórica - T_r) e de P0413 (Constante de tempo mecânica -T_m). Também, poderá ocorrer falha de sobrecorrente (F0071) durante a operação do inversor.
Obs.: O termo “carga” engloba tudo que esteja acoplado ao eixo do motor, por exemplo, redutor, disco de inércia, etc.
Na opção P0408 = 4 (Medir T_m) a rotina de Autoajuste estima somente o valor de P0413 (constante de tempo mecânica - T_m), com o motor girando. Deve ser feito, de preferência, com a carga acoplada ao motor.
Durante a sua execução a rotina de Autoajuste é cancelada pressionando-se a tecla O desde que P0409 a P0413 sejam diferentes de zero.

Para mais detalhes sobre os parâmetros do Autoajuste consulte o Item 11.8.5 Autoajuste na página 11-18, deste manual.

Alternativas para obtenção dos parâmetros do motor:

Ao invés de rodar o Autoajuste é possível, obter os valores de P0409 a P0412 da seguinte forma:

- A partir da folha de dados de ensaio do motor, a qual pode ser fornecida pelo fabricante do mesmo. Consulte o Item 11.7.1 Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor na página 11-12, deste manual.

- Manualmente, copiando o conteúdo dos parâmetros de outro inversor CFW700 que utiliza motor idêntico.

11.4 FLUXO ÓTIMO PARA CONTROLE VETORIAL SENSORLESS

NOTA!
Função ativa apenas no modo de controle vetorial sensorless (P0202 = 4), se P0406 = 2.

A função de Fluxo Ótimo pode ser utilizada no acionamento de alguns tipos de motores WEG(*) permitindo a operação em baixas velocidades com torque nominal sem a necessidade de ventilação forçada no motor. A faixa de frequência de operação é de 12:1, ou seja, de 5 Hz a 60 Hz para motores com frequência nominal de 60 Hz e de 4,2 Hz a 50 Hz para motores com frequência nominal de 50 Hz.

NOTA!
(*) Motores WEG que podem ser utilizados com a função de Fluxo Ótimo:
- Nema Premium Efficiency.
- Nema High Efficiency.
- IEC Premium Efficiency.
- IEC Top Premium Efficiency.
- Alto Rendimento Plus.

Quando esta função está ativa, o fluxo no motor é controlado de forma a reduzir as suas perdas elétricas em baixas velocidades. Esse fluxo é dependente da corrente de torque filtrada (P0009). A função do Fluxo Ótimo é desnecessária em motores com ventilação independente.

11.5 CONTROLE DE TORQUE

Nos modos de controle vetorial sensorless ou com encoder, é possível utilizar o inversor em modo de controle de torque ao invés do modo de controle de velocidade. Neste caso, o regulador de velocidade deve ser mantido na saturação e o valor de torque imposto é definido pelos limites de torque em P0169 / P0170.

Performance do controle de torque:

Controle vetorial com encoder:
Faixa de controle de torque: 10 % a 180 %;
Precisão: ±5 % do torque nominal.

Controle Vetorial sensorless:
Faixa de controle de torque: 20 % a 180 %;
Precisão: ±10 % do torque nominal;
Frequência mínima de operação: 3 Hz.

Quando o regulador de velocidade está saturado positivamente, ou seja, em sentido de giro horário definido em P0223/P0226, o valor para a limitação de corrente de torque é ajustado em P0169. Quando o regulador de velocidade está saturado negativamente, ou seja, em sentido de giro anti-horário, o valor para a limitação de corrente de torque é ajustado em P0170.

O torque no eixo do motor (T_{motor}) em % é dado pela fórmula:
(*) A fórmula descrita a seguir deve ser utilizada para Torque Horário. Para Torque Anti-horário substituir P0169 por P0170.

$$T_{motor} = \left(\frac{P0401 \times \frac{P0169^{(*)}}{100} \times K}{\sqrt{(P0401)^2 - \left(P0410 \times \frac{P0178}{100}\right)^2}} \right) \times 100$$

Sendo:
N_{nom} = velocidade síncrona do motor,
N = velocidade atual do motor

$$K = \begin{cases} 1 \text{ para } N \leq \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400} \\ \frac{N_{nom}}{N} \times \frac{P0190}{P0400} \text{ para } N > \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400} \end{cases}$$

NOTA!
Para controle de torque no modo de controle vetorial sensorless (P0202 = 4), observar:
- Os limites de torque (P0169/P0170) devem ser maiores que 30 % para garantir a partida do motor. Após a partida, e com o motor girando acima de 3 Hz, eles podem ser reduzidos para valores abaixo de 30 %, se necessário.
- Nas aplicações de controle de torque com frequências até 0 Hz utilizar o modo vetorial com encoder (P0202 = 5).
- No tipo de controle vetorial com encoder programe o regulador de velocidade para o modo saturado (P0160 = 1), além de manter o regulador no estado saturado.

NOTA!
A corrente nominal do motor deve ser equivalente à corrente nominal do CFW700, para que o controle de torque tenha a melhor precisão possível.

Ajustes para controle de torque:

Limitação de torque:

1. Via parâmetros P0169, P0170 (pela HMI, Serial ou Fieldbus), consulte o Item 11.8.6 Limitação da Corrente de Torque na página 11-23.

2. Pelas entradas analógicas AI1 ou AI2, consulte o Item 13.1.1 Entradas Analógicas na página 13-1, opção 2 (máxima corrente de torque).

Referência de velocidade:

3. Ajuste a referência de velocidade 10 %, ou mais, acima da velocidade de trabalho. Isso garante que a saída do regulador de velocidade fique saturada no valor máximo permitido pelo ajuste de limite de torque.

NOTA!
A limitação de torque com o regulador de velocidade saturado, também tem a função de proteção (limitação).
Por exemplo: para um bobinador, na situação em que o material em bobinamento rompe, o regulador sai da condição de saturado e passa a controlar a velocidade do motor, a qual estará no valor fornecido pela referência de velocidade.

11.6 FRENAGEM ÓTIMA

NOTA!
Somente ativa nos modos de Controle Vetorial (P0202 = 5 ou 4), quando P0184 = 0, P0185 for menor que o valor padrão e P0404 < 21 (75 CV).

NOTA!
A atuação da frenagem ótima pode causar no motor:
- Aumento no nível de vibração.
- Aumento do ruído acústico.
- Aumento da temperatura.

Verificar o impacto destes efeitos na aplicação antes de utilizar a frenagem ótima.

Função que auxilia na frenagem controlada do motor, eliminando, em muitos casos, a necessidade de IGBT e resistor de frenagem adicionais.

A Frenagem Ótima possibilita a frenagem do motor com torque maior do que aquele obtido com métodos tradicionais, como por exemplo, a frenagem por injeção de corrente contínua (Frenagem CC). No caso da frenagem por corrente contínua somente as perdas no rotor do motor são utilizadas para dissipar a energia armazenada na inércia da carga mecânica acionada, desprezando-se as perdas totais por atrito. Já no caso da Frenagem Ótima, tanto as perdas totais no motor, quanto as perdas totais no inversor, são utilizadas. Consegue-se torque de frenagem aproximadamente 5 vezes maior do que com Frenagem CC.

Na Figura 11.3 na página 11-8 é apresentada uma curva de Torque x Velocidade de um motor típico de 10 CV/7.5 kW e IV pólos. O torque de frenagem obtido na velocidade nominal, para inversor com limite de torque (P0169 e P0170) ajustado em um valor igual ao torque nominal do motor, é fornecido pelo ponto TB1 na Figura 11.3 na página 11-8. O valor de TB1 é função do rendimento do motor, e é definido pela expressão a seguir, desprezando-se as perdas por atrito:

$$TB1 = \frac{1-\eta}{\eta}$$

Sendo:
η = rendimento do motor.

No caso da Figura 11.3 na página 11-8 o rendimento do motor para a condição de carga nominal é de η = 0,84 (ou 84 %), o que resulta em TB1 = 0,19 ou 19 % do torque nominal do motor.

O torque de frenagem, partindo-se do ponto TB1, varia na proporção inversa da velocidade (1/N). Em velocidades baixas, o torque de frenagem atinge o valor da limitação de torque do inversor. No caso da Figura 11.3 na página 11-8, o torque atinge o valor da limitação de torque (100 %) quando a velocidade é menor em aproximadamente 20 % da velocidade nominal.

É possível aumentar o torque de frenagem aumentando-se o valor da limitação de corrente do inversor durante a frenagem ótima (P0169 - torque no sentido horário ou P0170 - anti-horário).

Em geral motores menores possuem rendimentos menores, pois apresentam maiores perdas. Por isto consegue-se relativamente maior torque de frenagem quando comparado a motores maiores.

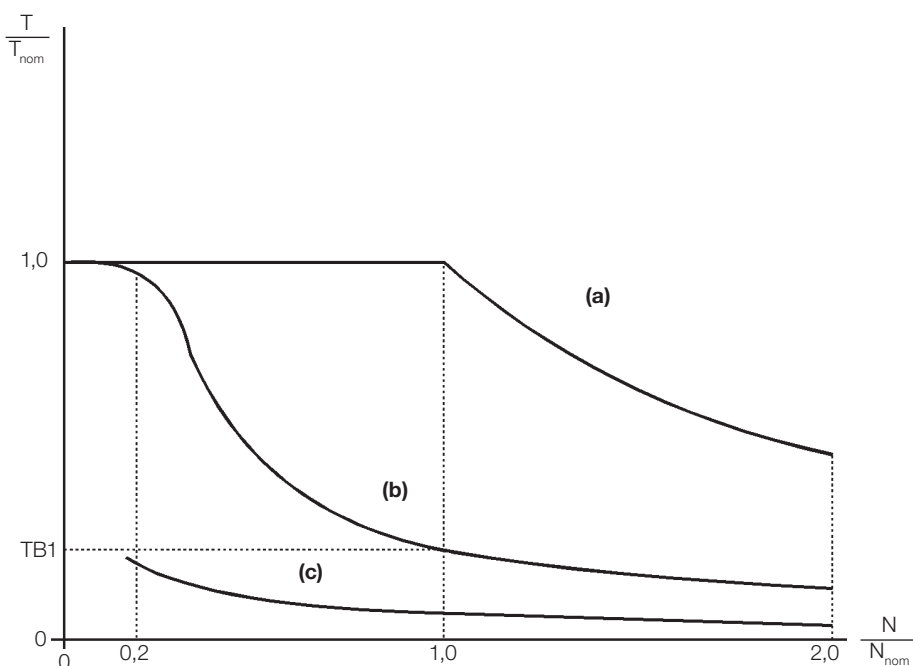
Exemplos: 1 CV/0,75 kW, IV pólos: η = 0,76 que resulta em TB1 = 0,32.
20 CV/15,0 kW, IV pólos: η = 0,86 que resulta em TB1 = 0,16.

(a) Torque gerado pelo motor em operação normal, acionado pelo inversor no "modo motor" (torque resistente de carga).
(b) Torque de frenagem gerado pelo uso da Frenagem Ótima.
(c) Torque de frenagem gerado pelo uso da Frenagem CC.

Figura 11.3: *Curva T x N para Frenagem Ótima e motor típico de 10 CV/7.5 kW, acionado por inversor com limite de torque ajustado para um valor igual ao torque nominal do motor*

Para uso da Frenagem Ótima:

1. Ative a frenagem ótima fazendo P0184 = 0 (modo regulação U_d = com perdas) e ajuste o nível de regulação do Link DC em P0185, conforme apresentado no Item 11.8.8 Regulador do Link DC na página 11-24, com P0202 = 5 ou 4 e P0404 menor que 21 (75,0 CV).

2. Para habilitar e desabilitar a Frenagem Ótima via entrada digital, programe uma das entradas (DIx) para "Regulador Link DC." (P0263 ... P0270 = 16 e P0184 = 2).
Resulta:
DIx = 24 V (fechada): Frenagem Ótima ativa, equivalente à P0184 = 0.
DIx = 0 V (aberta): Frenagem Ótima inativa.

11.7 DADOS DO MOTOR

Neste grupo, estão relacionados os parâmetros para o ajuste dos dados do motor utilizado. Ajustá-los de acordo com os dados de placa do motor (P0398 a P0407), exceto P0405, e através da rotina de Autoajuste ou dos dados existentes na folha de dados do motor (demais parâmetros). No modo Controle Vetorial não são utilizados os parâmetros P0399 e P0407.

P0398 – Fator de Serviço do Motor

Faixa de Valores:	1,00 a 1,50	**Padrão:**	1,00
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Refere-se à capacidade de sobrecarga contínua, ou seja, uma reserva de potência que dá ao motor uma capacidade de suportar o funcionamento em condições desfavoráveis.

Ajuste-o de acordo com o dado informado na placa do motor.

Afeta a função de proteção de sobrecarga no motor.

P0399 – Rendimento Nominal do Motor

Para mais detalhes, consulte a Seção 10.2 DADOS DO MOTOR na página 10-3.

P0400 – Tensão Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a 600 V	**Padrão:**	220 V (P0296 = 0) 440 V (P0296 = 1, 2, 3 ou 4) 575 V (P0296 = 5, 6 ou 7)
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Ajustar de acordo com os dados de placa do motor e a conexão dos fios na caixa de ligação do mesmo.

Este valor não pode ser superior ao valor de tensão nominal ajustado em P0296 (Tensão Nominal da Rede).

NOTA!
Para validar um novo ajuste de P0400 fora da rotina de “Start-up Orientado” é necessário desenergizar/energizar o inversor.

P0401 – Corrente Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a 1,3 x $I_{nom\text{-}ND}$	**Padrão:**	1,0 x $I_{nom\text{-}ND}$
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:
Ajustar de acordo com os dados de placa do motor utilizado, levando-se em conta a tensão do motor.

Na rotina de "Start-up Orientado" o valor ajustado em P0401 modifica automaticamente os parâmetros relacionados à proteção de sobrecarga no motor, conforme Tabela 11.2 na página 11-12.

P0402 – Rotação Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	1750 rpm (1458) rpm
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:
Ajustar de acordo com o dado da placa do motor utilizado.

Para controles V/f e VVW, ajuste de 0 a 18000 rpm.

Para controle vetorial, ajuste de 0 a 7200 rpm.

Para se utilizar o controle VVW em aplicações de controle de torque sugere-se ajustar P0402 com a velocidade síncrona do motor utilizado. Isso desabilita a compensação de escorregamento tanto durante a motorização (energia fluindo do inversor para o motor) quanto na regeneração (energia fluindo do motor para o inversor).

P0403 – Frequência Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a 300 Hz	**Padrão:**	60 Hz (50) Hz
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:
Ajustar de acordo com o dado da placa do motor utilizado.

Para controles V/f e VVW a faixa de ajuste vai até 300 Hz.

Para controle vetorial a faixa de ajuste é de 30 Hz a 120 Hz.

P0404 – Potência Nominal do Motor

Faixa de Valores:	0 a 25 (consulte a tabela descrita a seguir)	**Padrão:**	$\text{Motor}_{\text{max-ND}}$
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:
Ajustar de acordo com o dado da placa do motor utilizado.

Tabela 11.1: Ajuste de P0404 (Potência nominal do motor)

P0404	Potência Nominal do Motor (CV)
0	0,33
1	0,50
2	0,75
3	1,0
4	1,5
5	2,0
6	3,0
7	4,0
8	5,0
9	5,5
10	6,0
11	7,5
12	10,0
13	12,5
14	15,0
15	20,0
16	25,0
17	30,0
18	40,0
19	50,0
20	60,0
21	75,0
22	100,0
23	125,0
24	150,0
25	175,0

NOTA!
Quando ajustado via HMI, este parâmetro pode alterar automaticamente o parâmetro P0329.
Consulte o Item 12.5.2 Flying Start Vetorial na página 12-9.

P0405 – Número de Pulsos do Encoder

Faixa de Valores: 100 a 9999 ppr

Padrão: 1024 ppr

Propriedades: cfg

Grupos de Acesso via HMI: MOTOR

Descrição:

Ajustar o número de pulsos por rotação (ppr) do encoder incremental.

P0406 – Ventilação do Motor

Faixa de Valores: 0 = Autoventilado
1 = Independente
2 = Fluxo Ótimo
3 = Proteção Estendida

Padrão: 0

Propriedades: cfg

Grupos de Acesso via HMI: MOTOR

Descrição:

Na rotina “Start-up Orientado” o valor ajustado em P0406 modifica automaticamente os parâmetros relacionados à proteção de sobrecarga no motor da seguinte forma:

Tabela 11.2: *Alteração da proteção de sobrecarga do motor em função de P0406*

P0406	P0156 (Corr. Sobrec. 100 %)	P0157 (Corr. Sobrec. 50 %)	P0158 (Corr. Sobrec. 5 %)
0	1,05xP0401	0,9xP0401	0,65xP0401
1	1,05xP0401	1,05xP0401	1,05xP0401
2	1,05xP0401	1,0xP0401	1,0xP0401
3	0,98xP0401	0,9xP0401	0,55xP0401

ATENÇÃO!

Consulte a Seção 11.4 FLUXO ÓTIMO PARA CONTROLE VETORIAL SENSORLESS na página 11-5, para mais detalhes referentes a utilização da função P0406 = 2 (Fluxo Ótimo).

P0407 – Fator de Potência Nominal do Motor

Para mais detalhes, consulte a Seção 10.2 DADOS DO MOTOR na página 10-3.

P0408 – Fazer Autoajuste

P0409 – Resistência do Estator do Motor (Rs)

P0410 – Corrente de Magnetização do Motor (I_m)

P0411 – Indutância de Dispersão de Fluxo do Motor (σls)

P0412 – Constante Lr/Rr (Constante de Tempo Rotórica do Motor – T_r)

P0413 – Constante T_m (Constante de Tempo Mecânico)

Parâmetros da função Autoajuste. Consulte o Item 11.8.5 Autoajuste na página 11-18.

11.7.1 Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor

De posse dos dados do circuito equivalente do motor é possível calcular o valor a ser programado nos parâmetros P0409 a P0412, ao invés de utilizar o Autoajuste para obtê-los.

Dados de entrada:

Folha de dados do motor:

V_n = tensão utilizada nos testes para obter os parâmetros do motor em Volts.
f_n = frequência utilizada nos testes para obter os parâmetros do motor em Hz.
R_1= resistência do estator do motor por fase em Ohms.
R_2 = resistência do rotor do motor por fase em Ohms.
X_1 = reatância indutiva do estator em Ohms.
X_2 = reatância indutiva do rotor em Ohms.
X_m = reatância indutiva de magnetização em Ohms.
I_o = corrente do motor a vazio.
ω = velocidade angular.

$\omega = 2 \times \pi \times f_n$

$$P0409 = \frac{P0400 \times R_1}{V_n}$$

$$P0410 = \frac{V_n \times I_o \times 0.95}{P0400}$$

$$P0411 = \frac{P0400 \times [X_1 + (X_2 \times X_m)/(X_2 + X_m)]}{V_n \times \omega}$$

$$P0412 = \frac{P0400 \times (X_m + X_2)}{V_n \times \omega \times R_2}$$

11.8 CONTROLE VETORIAL

11.8.1 Regulador de Velocidade

Neste grupo são apresentados os parâmetros relacionados ao regulador de velocidade do CFW700.

P0160 – Otimização do Regulador de Velocidade

Faixa de Valores:	0 = Normal 1 = Saturado	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg, Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Ajuste P0160 = 1 (Saturado) para controle de torque no modo vetorial com encoder. Para mais detalhes consulte a Seção 11.5 CONTROLE DE TORQUE na página 11-6, deste manual.

P0161 – Ganho Proporcional do Regulador de Velocidade

Faixa de Valores:	0,0 a 63,9	**Padrão:**	7,4

P0162 – Ganho Integral do Regulador de Velocidade

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	0,023
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Os ganhos do regulador de velocidade são calculados automaticamente em função do parâmetro P0413 (Constante T_m).

Entretanto, esses ganhos podem ser ajustados manualmente para otimizar a resposta dinâmica de velocidade, que se torna mais rápida com o seu aumento. Contudo, se a velocidade começar a oscilar, deve-se diminuí-los.

De um modo geral, pode-se dizer que o ganho Proporcional (P0161) estabiliza mudanças bruscas de velocidade ou referência, enquanto o ganho Integral (P0162) corrige o erro entre referência e velocidade, bem como melhora a resposta em torque a baixas velocidades.

Procedimento de Ajuste Manual para Otimização do Regulador de Velocidade:

1. Selecione o tempo de aceleração (P0100) e/ou desaceleração (P0101) de acordo com a aplicação.

2. Ajuste a referência de velocidade para 75 % do valor máximo.

3. Configure uma saída analógica (AOx) para Velocidade Real, programando P0251 ou P0254 em 2.

4. Bloqueie a rampa de velocidade (Gira/Para = Para) e espere o motor parar.

5. Libere a rampa de velocidade (Gira/Para = Gira). Observe com um osciloscópio o sinal da velocidade do motor na saída analógica escolhida.

6. Verifique dentre as opções da Figura 11.4 na página 11-14 qual a forma de onda que melhor representa o sinal lido.

(a) Ganho Integral - P0162 baixo e/ou Ganho Proporcional - P0161 alto.

(b) Regulador de velocidade otimizado.

(c) Ganho Integral – P0162 alto e/ou Ganho Proporcional – P0161 baixo.

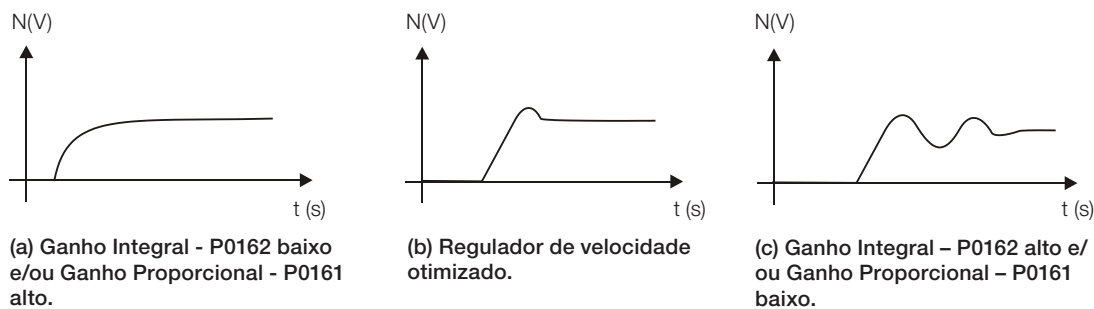



Figura 11.4: *(a) a (c) Tipos de resposta do regulador de velocidade*

7. Ajuste P0161 e P0162 em função do tipo de resposta apresentada na Figura 11.4 na página 11-14.

(a) Diminuir o ganho proporcional (P0161) e/ou aumentar o ganho integral (P0162).
(b) Regulador de velocidade otimizado.
(c) Aumentar o ganho proporcional e/ou diminuir o ganho integral.

P0163 – Offset de Referência Local

P0164 – Offset de Referência Remota

Faixa de Valores:	-999 a 999	**Padrão:**	0
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Ajusta o offset da referência de velocidade das entradas analógicas (AIx). Consulte a Figura 13.9 na página 13-29.

P0165 – Filtro de Velocidade

Faixa de Valores:	0,012 a 1,000 s	**Padrão:**	0,012 s
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Ajusta a constante de tempo do filtro de velocidade. Consulte a Figura 11.1 na página 11-2 ou Figura 11.2 na página 11-3.

NOTA!
Em geral, este parâmetro não deve ser alterado. O aumento de seu valor torna a resposta do sistema mais lenta.

P0166 – Ganho Diferencial do Regulador de Velocidade

Faixa de Valores:	0,00 a 7,99	**Padrão:**	0,00
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

A ação diferencial pode minimizar os efeitos na velocidade do motor decorrentes da aplicação ou da retirada de carga. Consulte a Figura 11.2 na página 11-3 ou Figura 11.1 na página 11-2.

Tabela 11.3: *Atuação do ganho diferencial do regulador de velocidade*

P0166	Atuação do Ganho Diferencial
0,00	Inativo
0,01 a 7,99	Ativo

11.8.2 Regulador de Corrente

Neste grupo aparecem os parâmetros relacionados ao regulador de corrente do CFW700.

P0167 – Ganho Proporcional do Regulador de Corrente

Faixa de Valores:	0,00 a 1,99	**Padrão:**	0,50

P0168 – Ganho Integral do Regulador de Corrente

Faixa de Valores:	0,000 a 1,999	**Padrão:**	0,010
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esses parâmetros são automaticamente ajustados em função dos parâmetros P0411 e P0409.

NOTA!
Não modifique o conteúdo destes parâmetros.

11.8.3 Regulador de Fluxo

Os parâmetros relacionados ao regulador de fluxo do CFW700 são apresentados a seguir.

P0175 – Ganho Proporcional do Regulador de Fluxo

Faixa de Valores:	0,0 a 31,9	**Padrão:**	2,0

P0176 – Ganho Integral do Regulador de Fluxo

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	0,020
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esses parâmetros são ajustados automaticamente em função do parâmetro P0412. Em geral, o ajuste automático é suficiente e não é necessário o reajuste.

Esses ganhos somente devem ser reajustados manualmente quando o sinal da corrente de excitação (Id*) estiver instável (oscilando) e comprometendo o funcionamento do sistema.

NOTA!
Para ganhos P0175 > 12,0, a corrente de excitação (Id*) pode ficar instável.

OBS.:
(Id*) é observada nas saídas AO1 e/ou AO2, ajustando P0251 = 16 e/ou P0254 = 16.

P0178 – Fluxo Nominal

Faixa de Valores:	0 a 120 %	**Padrão:**	100 %
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O parâmetro P0178 é a referência de fluxo, enquanto o valor máximo da corrente de exitação (magnetização) é 120 %.

NOTA!
Esse parâmetro não deve ser modificado.

P0190 – Tensão de Saída Máxima

Faixa de Valores:	0 a 600 V	**Padrão:**	P0296. Ajuste automático durante a rotina de Start-up Orientado: P0400.
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro define o valor da tensão de saída máxima. Seu valor padrão está definido na condição em que a tensão da rede é nominal.

A referência de tensão usada no regulador "Tensão de Saída Máxima" (consulte a Figura 11.1 na página 11-2 ou Figura 11.2 na página 11-3) é diretamente proporcional a tensão da rede de alimentação.

Se esta tensão aumentar, então a tensão de saída poderá aumentar até o valor ajustado no parâmetro P0400 - Tensão Nominal do Motor.

Se a tensão de alimentação diminuir, a tensão de saída máxima diminuirá na mesma proporção.

11.8.4 Controle I/f

P0180 – Iq* após o I/f

Faixa de Valores:	0 a 350 %	**Padrão:**	10 %
Propriedades:	Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Permite ajustar um offset na variável referência de corrente de torque (Iq*), do regulador de velocidade, na primeira execução desse regulador quando da transição do modo I/f para o vetorial sensorless.

P0182 – Velocidade para Atuação do Controle I/f

Faixa de Valores:	0 a 90 rpm	**Padrão:**	18 rpm
Propriedades:	Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Define a velocidade na qual ocorre a transição do modo I/f para o controle vetorial sensorless ou vice-versa.

A velocidade mínima recomendada para operação do controle vetorial sensorless é de 18 rpm para motores com frequência nominal de 60 Hz e 4 pólos e de 15 rpm para motores com 4 pólos com frequência nominal de 50 Hz.

NOTA!
Para P0182 ≤ 3 rpm a função I/f será desativada, e o inversor irá atuar sempre no modo vetorial sensorless.

P0183 – Corrente no Modo I/f

Faixa de Valores:	0 a 9	**Padrão:**	1
Propriedades:	Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:
Define a corrente a ser aplicada no motor quando o inversor está atuando no modo I/f, isto é, com velocidade do motor abaixo do valor definido pelo parâmetro P0182.

***Tabela 11.4:** Corrente aplicada no modo I/f*

P0183	Corrente no Modo I/f em Percentual de P0410 (I_m)
0	100 %
1	120 %
2	140 %
3	160 %
4	180 %
5	200 %
6	220 %
7	240 %
8	260 %
9	280 %

11.8.5 Autoajuste

Nesse grupo se encontram os parâmetros relacionados ao motor e que podem ser estimados pelo inversor durante a rotina de Autoajuste.

P0408 – Fazer Autoajuste

Faixa de Valores:	0 = Não 1 = Sem girar 2 = Girar para I_m 3 = Girar para T_m 4 = Estimar T_m	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg, Vetorial, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:
Modificando-se o valor padrão desse parâmetro para uma das 4 opções disponíveis, é possível estimar os valores dos parâmetros relacionados ao motor em uso. Veja a descrição a seguir para mais detalhes de cada opção.

Tabela 11.5: Opções do Autoajuste

P0408	Autoajuste	Tipo de Controle	Parâmetros Estimados
0	Não	–	–
1	Sem girar	Vetorial sensorless, com encoder ou VVW	P0409, P0410, P0411, P0412 e P0413
2	Girar p/ I_m	Vetorial sensorless ou com encoder	
3	Girar p/ T_m	Vetorial com encoder	
4	Estimar T_m	Vetorial com encoder	P0413

P0408 = 1 – Sem girar: o motor permanece parado durante o autoajuste. O valor de P0410 é obtido de uma tabela, válida para os motores WEG até 12 pólos.

NOTA!
Para isso, P0410 deve estar igual a zero, antes de iniciar o Autoajuste. Se P0410 ≠ 0, a rotina de Autoajuste manterá o valor existente.

Obs.: Ao usar outra marca de motor, deve-se ajustar P0410 com o valor adequado (corrente com motor à vazio) antes de iniciar o Autoajuste.

P0408 = 2 – Girar para I_m: o valor de P0410 é estimado com o motor girando. Deve ser executado sem carga acoplada ao motor. P0409, P0411 a P0413 são estimados com o motor parado.

ATENÇÃO!
Se a opção P0408 = 2 (Girar para I_m) for realizada com a carga acoplada ao motor, poderá ser estimado um valor incorreto de P0410 (I_m). Isto implicará em erro nas estimações de P0412 (Constante L/R – T_r) e de P0413 (Constante de tempo mecânica – T_m). Também poderá ocorrer sobrecorrente (F0071) durante a operação do inversor.

Obs.: O termo "carga" engloba tudo que esteja acoplado ao eixo do motor, por exemplo, redutor, disco de inércia, etc.

P0408 = 3 – Girar para T_m: o valor de P0413 (Constante de tempo mecânica – T_m) é estimado com o motor girando. Deve ser feito, de preferência, com a carga acoplada ao motor. P0409 a P0412 são estimados com o motor parado e P0410 é estimado da mesma forma que para P0408 = 1.

P0408 = 4 – Estimar T_m: estima somente o valor de P0413 (Constante de tempo mecânica – T_m), com o motor girando. Deve ser feito, de preferência, com a carga acoplada ao motor.

NOTAS!

- Sempre que P0408 = 1 ou 2:
  O parâmetro P0413 (Constante de tempo mecânica – T_m) será ajustado para um valor aproximado da constante de tempo mecânica do motor. Para isso, é levada em consideração a inércia do rotor do motor (dado de tabela válido para motores WEG), a corrente e a tensão nominal do inversor.
- Modo vetorial com encoder (P0202 = 5):
  Ao utilizar P0408 = 2 (Girar para I_m), deve-se, após concluir a rotina de Autoajuste, acoplar a carga ao motor e ajustar P0408 = 4 (Estimar T_m) para estimar o valor de P0413. Neste caso, P0413 levará em conta também a carga acionada.
- Modo VVW – Voltage Vector WEG (P0202 = 3):
  Na rotina de Autoajuste do controle VVW somente será obtido o valor da resistência estatórica (P0409). Dessa forma, o autoajuste será sempre realizado sem girar o motor.
- Melhores resultados do Autoajuste são obtidos com o motor aquecido.

11

P0409 – Resistência do Estator do Motor (Rs)

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999 ohm	**Padrão:**	0,000 ohm
Propriedades:	cfg, Vetorial, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Valor estimado pelo Autoajuste.

NOTA!
O ajuste de P0409 determina o ganho integral de P0168 do regulador de corrente. O parâmetro P0168 é recalculado sempre que é modificado o conteúdo de P0409 via HMI.

P0410 – Corrente de Magnetização do Motor (I_m)

Faixa de Valores:	0 a 1,25 x I_{nom-ND}	**Padrão:**	I_{nom-ND}
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Valor da corrente de magnetização do motor.

Pode ser estimado pela rotina de Autoajuste quando P0408 = 2 (Girar para I_m) ou obtido através de uma tabela interna baseada em motores WEG padrão, quando P0408 = 1 (Sem Girar).

Quando não for utilizado motor WEG padrão e não for possível fazer Autoajuste com P0408 = 2 (Girar para I_m) ajuste P0410 com valor igual a corrente à vazio do motor, antes de iniciar o autoajuste.

Para P0202 = 5 (modo vetorial com encoder), o valor de P0410 determina o fluxo no motor, portanto deve estar bem ajustado. Se estiver baixo, o motor trabalhará com fluxo reduzido em relação à condição nominal e consequentemente, sua capacidade de torque reduzida.

P0411 – Indutância de Dispersão de Fluxo do Motor (σls)

Faixa de Valores:	0,00 a 99,99 mH	**Padrão:**	0,00 mH
Propriedades:	cfg, Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

Valor estimado pelo Autoajuste.

O ajuste de P0411 determina o ganho proporcional do regulador de corrente.

NOTA!
Quando ajustado via HMI, este parâmetro pode alterar automaticamente o parâmetro P0167.

P0412 – Constante Lr/Rr (Constante de Tempo Rotórica do Motor – T_r)

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999 s	**Padrão:**	0,000 s
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

O ajuste de P0412 determina os ganhos do regulador de fluxo (P0175 e P0176).

O valor desse parâmetro influi na precisão da velocidade para controle vetorial sensorless.

Normalmente, o autoajuste é feito com o motor a frio. Dependendo do motor, o valor de P0412 pode variar com a temperatura do motor. Assim, para controle vetorial sensorless e operação normal com o motor aquecido, deve-se ajustar P0412 até que a velocidade do motor com carga aplicada (medida no eixo do motor com tacômetro) fique igual àquela indicada na HMI (P0001).

Esse ajuste deve ser realizado na metade da velocidade nominal.

Para P0202 = 5 (vetorial com encoder), se P0412 estiver incorreto, o motor perderá torque. Portanto, deve-se ajustar P0412 para que na metade da rotação nominal, e com carga estável, a corrente do motor (P0003) fique à menor possível.

No modo de controle vetorial sensorless o ganho P0175, fornecido pelo autoajuste, ficará limitado na faixa: $3{,}0 \leq P0175 \leq 8{,}0$.

Tabela 11.6: *Valores típicos da constante rotórica (T_r) de motores WEG*

Potência do Motor (cv-hp) / (kW)	T_r (s)			
	Número de Pólos			
	2 (50 Hz / 60 Hz)	4 (50 Hz / 60 Hz)	6 (50 Hz / 60 Hz)	8 (50 Hz / 60 Hz)
2 / 1,5	0,19 / 0,14	0,13 / 0,14	0,1 / 0,1	0,07 / 0,07
5 / 3,7	0,29 / 0,29	0,18 / 0,12	0,14 / 0,14	0,14 / 0,11
10 / 7,5	0,36 / 0,38	0,32 / 0,25	0,21 / 0,15	0,13 / 0,14
15 / 11	0,52 / 0,36	0,30 / 0,25	0,20 / 0,22	0,28 / 0,22
20 / 15	0,49 / 0,51	0,27 / 0,29	0,38 / 0,2	0,21 / 0,24
30 / 22	0,70 / 0,55	0,37 / 0,34	0,35 / 0,37	0,37 / 0,38
50 / 37	0,9 / 0,84	0,55 / 0,54	0,62 / 0,57	0,31 / 0,32
100 / 75	1,64 / 1,08	1,32 / 0,69	0,84 / 0,64	0,70 / 0,56
150 / 110	1,33 / 1,74	1,05 / 1,01	0,71 / 0,67	0,72 / 0,67
200 / 150	1,5 / 1,92	1,0 / 0,95	1,3 / 0,65	0,8 / 1,03

NOTA!
Quando ajustado via HMI, este parâmetro pode modificar automaticamente os seguintes parâmetros: P0175, P0176, P0327 e P0328.

P0413 – Constante T_m (Constante de Tempo Mecânica)

Faixa de Valores:	0,00 a 99,99 s	**Padrão:**	0,00 s
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:
O ajuste de P0413 determina os ganhos do regulador de velocidade (P0161 e P0162).

Quando P0408 = 1 ou 2, deve ser observado:

- Se P0413 = 0, a constante de tempo T_m será obtida em função da inércia do motor programado (valor tabelado).
- Se P0413 > 0, o valor de P0413 não será alterado no Autoajuste.

Controle vetorial sensorless (P0202 = 4):

- Quando o valor de P0413 obtido pelo Autoajuste fornecer ganhos do regulador de velocidade (P0161 e P0162) inadequados, é possível alterá-los ajustando P0413 via HMI.
- O ganho P0161 fornecido pelo Autoajuste ou via modificação de P0413, ficará limitado no intervalo: 6,0 ≤ P0161 ≤ 9,0.
- O valor de P0162 altera em função do valor de P0161.
- Caso seja necessário aumentar ainda mais esses ganhos, deve-se ajustar diretamente em P0161 e P0162.

Obs.: Valores de P0161 > 12,0 podem tornar a corrente de torque (I_q) e a velocidade do motor instáveis (oscilantes).

Controle vetorial com encoder (P0202 = 5):

- O valor de P0413 é estimado pelo Autoajuste quando P0408 = 3 ou 4.
- O procedimento de medida consiste em acelerar o motor até 50 % da velocidade nominal, aplicando-se uma escala de corrente igual à corrente nominal do motor.
- Caso não seja possível submeter à carga a este tipo de solicitação, ajustar P0413 via HMI, consulte o Item 11.8.1 Regulador de Velocidade na página 11-13.

P0414 - Tempo de Magnetização do Motor

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999 s	**Padrão:**	0,000 s
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:
Este parâmetro permite ajustar um tempo de magnetização do motor diferente de 2 x P0412, sendo este então o tempo que inversor considera para indicar que o motor está habilitado geral (ou magnetizado) após receber o comando de habilita geral.

NOTA!
Valor em 0,000 s desabilita o uso deste parâmetro, e o inversor considera o tempo de 2 x P0412 (Constante de Tempo Rotórica do Motor) para indicar que o motor está habilitado geral.

11.8.6 Limitação da Corrente de Torque

Os parâmetros colocados nesse grupo definem os valores de limitação de torque.

P0169 – Máxima Corrente de Torque (+)

P0170 – Máxima Corrente de Torque (-)

Faixa de Valores:	0,0 a 350,0 %	**Padrão:**	125,0 %
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Estes parâmetros limitam o valor da componente da corrente do motor que produz torque horário (P0169) ou anti-horário (P0170). O ajuste é expresso em percentual da corrente nominal do motor (P0401).

Caso alguma Entrada Analógica (AIx) esteja programada para a opção 2 (Máxima Corrente de Torque), P0169 e P0170 ficam inativos e a limitação de corrente será dada pela AIx. Neste caso o valor da limitação poderá ser monitorado no parâmetro correspondente à AIx programada (P0018 ou P0019).

Na condição de limitação de torque a corrente do motor pode ser calculada por:

$$I_{motor} = \sqrt{\left(\frac{P0169 \text{ ou } P0170^{(*)}}{100} \times P0401\right)^2 + (P0410)^2}$$

O torque máximo desenvolvido pelo motor é dado por:

$$T_{motor}(\%) = \left\{ \frac{\dfrac{P0401 \times P0169^{(*)} \text{ ou } P0170 \times K}{100}}{\sqrt{(P0401)^2 - \left(P0410 \times \dfrac{P0178}{100}\right)^2}} \right\} \times 100$$

Sendo:
N_{nom} = velocidade síncrona do motor,
N = velocidade atual do motor.

$$K = \begin{cases} 1 \text{ para } N \leq \dfrac{P0190 \times N_{nom}}{P0400} \\ \dfrac{N_{nom}}{N} \times \dfrac{P0190}{P0400} \text{ para } N > \dfrac{P0190 \times N_{nom}}{P0400} \end{cases}$$

(*) Caso a limitação de corrente de torque seja fornecida por entrada analógica, substituir P0169 ou P0170 por P0018 ou P0019 de acordo com a AIx programada. Para mais detalhes, consulte o Item 13.1.1 Entradas Analógicas na página 13-1.

11

11.8.7 Supervisão de Velocidade Real do Motor

Em algumas aplicações usando inversor de frequência, o mesmo não pode operar em limitação de torque, ou seja, a velocidade real do motor não pode ser muito diferente da referência de velocidade. Caso opere nesta condição, o inversor de frequência irá detectar e gerar um alarme (A0168) ou falha (F0169).

Para este tipo de aplicação, define-se um valor de histerese de velocidade máxima aceitável para condição normal de funcionamento (P0360). Caso o valor da diferença entre a velocidade real e a referência de velocidade seja maior que esta histerese, será detectada a condição de alarme por Velocidade Real do Motor diferente da Referência de Velocidade (A0168). Caso este alarme permaneça durante um tempo (P0361), a condição de falha por Velocidade Real do Motor diferente da Referência de Velocidade (F0169) será gerada.

P0360 – Histerese de Velocidade

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	10,0 %
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro define o percentual da velocidade síncrona do motor que será a histerese de velocidade para detectar que a Velocidade Real do Motor está diferente da Referência de Velocidade e gerar o alarme A0168. Valor em 0,0% desabilita o alarme A0168 e a falha F0169.

P0361 – Tempo com Velocidade diferente da Referência

Faixa de Valores:	0,0 a 999,0 s	**Padrão:**	0,0 s
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro define o tempo de permanência com a condição de Velocidade Real do Motor diferente da Referência de Velocidade (A0168) ativa para gerar a falha de Velocidade Real do Motor diferente da Referência de Velocidade (F0169). Valor em 0,0 s desabilita a falha F0169.

11.8.8 Regulador do Link DC

Para a desaceleração de cargas de alta inércia ou com tempos de desaceleração pequenos, o CFW700 dispõe da função Regulador do Link DC, que evita o bloqueio do inversor por sobretensão no Link DC (F0022).

P0184 – Modo de Regulação da Tensão CC

Faixa de Valores:	0 = Com perdas 1 = Sem perdas 2 = Habilita/Desabilita via DIx	**Padrão:**	1
Propriedades:	cfg, Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Habilita ou desabilita a função Frenagem Ótima (Seção 11.6 FRENAGEM ÓTIMA na página 11-7) na regulação da tensão CC, conforme tabela a seguir.

Tabela 11.7: *Modos de regulação da tensão CC*

P0184	Ação
0 = Com perdas (Frenagem Ótima)	A Frenagem Ótima está ativa como descrito em P0185. Isto dá o menor tempo de desaceleração possível sem utilizar a frenagem reostática ou regenerativa
1 = Sem perdas	Controle da rampa de desaceleração automática. A Frenagem Ótima está inativa. A rampa de desaceleração é automaticamente ajustada para manter o Link DC abaixo do nível ajustado no P0185. Este procedimento evita a falha por sobretensão no Link DC (F0022). Também pode ser usado com cargas excêntricas
2 = Habilita/Desabilita via DIx	■ DIx = 24 V: a frenagem atua conforme descrito para P0184 = 1 ■ DIx = 0 V: a Frenagem Sem Perdas fica inativa. A tensão do Link DC será controlada pelo parâmetro P0153 (Frenagem Reostática)

P0185 – Nível de Atuação da Regulação da Tensão do Link DC

Faixa de Valores:	339 a 400 V 585 a 800 V 585 a 800 V 585 a 800 V 585 a 800 V 809 a 1000 V 809 a 1000 V 809 a 1000 V	**Padrão:**	400 V (P0296 = 0) 800 V (P0296 = 1) 800 V (P0296 = 2) 800 V (P0296 = 3) 800 V (P0296 = 4) 1000 V (P0296 = 5) 1000 V (P0296 = 6) 1000 V (P0296 = 7)
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

11

Descrição:

Este parâmetro define o nível de regulação da tensão do Link DC durante a frenagem. Na frenagem, o tempo da rampa de desaceleração é automaticamente estendido, evitando assim uma falha de sobretensão (F0022). O ajuste da regulação da tensão do Link DC pode ser realizado de duas formas:

1. Com perdas(Frenagem Ótima) – programe P0184 = 0.

   1.1. P0404 < 20 (60 CV): neste modo a corrente de fluxo é modulada de forma a aumentar as perdas no motor, aumentando assim o torque na frenagem. Um melhor funcionamento pode ser obtido com motores de menor eficiência (motores pequenos).

   1.2. P0404 > 20 (60 CV): a corrente de fluxo será incrementada até o valor limite definido por P0169 ou P0170, à medida que a velocidade é reduzida. O torque frenante na região de enfraquecimento de campo é pequeno.

2. Sem perdas – programe P0184 = 1. Ativa somente a regulação da tensão do Link DC.

NOTA!
O valor padrão de fábrica de P0185 é ajustado no máximo, o que desabilita a regulação da tensão do Link DC. Para ativá-la, programe P0185 de acordo com a Tabela 11.8 na página 11-26.

Tabela 11.8: *Níveis recomendados de atuação da tensão do Link DC*

Inversor V_{nom}	200 ... 240 V	380 V	400 / 415 V	440 / 460 V	480 V	500 / 525 V	550 / 575 V	600 V
P0296	0	1	2	3	4	5	6	7
P0185	375 V	618 V	675 V	748 V	780 V	893 V	972 V	972 V

P0186 – Ganho Proporcional do Regulador da Tensão do Link DC

Faixa de Valores:	0,0 a 63,9	**Padrão:**	26,0

P0187 – Ganho Integral do Regulador da Tensão do Link DC

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	0,010
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esses parâmetros ajustam os ganhos do regulador da tensão do Link DC.

Normalmente o ajuste de fábrica é adequado para a maioria das aplicações, não sendo necessário alterá-los.

11.9 COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO NOS MODOS DE CONTROLE VETORIAL SENSORLESS E COM ENCODER

NOTA!
Leia todo o manual do usuário CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, antes de instalar, energizar ou operar o inversor.

Sequência para instalação, verificação, energização e colocação em funcionamento:

1. **Instale o inversor:** de acordo com o capítulo 3 Instalação e Conexão, do manual do usuário CFW700, ligando todas as conexões de potência e controle.

2. **Prepare o acionamento e energize o inversor:** de acordo com a seção 5.1 Preparação e Energização, do manual do usuário CFW700.

3. **Ajuste a senha P0000 = 5:** de acordo com a Seção 5.3 AJUSTE DA SENHA EM P0000 na página 5-1, deste manual.

4. **Ajuste o inversor para operar com a rede e o motor da aplicação:** através do Menu “STARTUP” acesse **P0317** e altere o seu conteúdo para 1, o que faz o inversor iniciar a sequência de Start-up Orientado.

A rotina de Start-up Orientado apresenta na HMI os principais parâmetros em uma sequência lógica. O ajuste destes parâmetros prepara o inversor para operação com a rede e motor da aplicação. Veja a sequência passo a passo na Figura 11.5 na página 11-28.

O ajuste dos parâmetros apresentados neste modo de funcionamento resulta na modificação automática do conteúdo de outros parâmetros e/ou variáveis internas do inversor, conforme indicado na Figura 11.5 na página 11-28. Desta forma obtém-se uma operação estável do circuito de controle com valores adequados para obter o melhor desempenho do motor.

Durante a rotina de Start-up Orientado será indicado o estado "Config" (Configuração) na HMI.

Parâmetros relacionados ao motor:

- Programe o conteúdo dos parâmetros P0398, P0400 a P0406 diretamente dos dados de placa do motor.

- Opções para ajuste dos parâmetros P0409 a P0412:
  - Automático pelo inversor executando a rotina de Autoajuste selecionada em P0408.
  - A partir de folha de dados de ensaio do motor fornecida pelo fabricante. Consulte este procedimento no Item 11.7.1 Ajuste dos Parâmetros P0409 a P0412 a partir da Folha de Dados do Motor na página 11-12, deste manual.
  - Manualmente, copiando o conteúdo dos parâmetros de outro inversor CFW700 que utiliza motor idêntico.

5. **Ajuste de parâmetros e funções específicos para a aplicação:** programe as entradas e saídas digitais e analógicas, teclas da HMI, etc., de acordo com as necessidades da aplicação.

Para aplicações:

- Simples, que podem utilizar a programação padrão de fábrica das entradas e saídas digitais e analógicas, utilize o menu "BASIC". Consulte o item 5.2.2 Menu BASIC - Aplicação Básica, do manual do usuário CFW700.

- Que necessitem somente das entradas e saídas digitais e analógicas com programação diferente do padrão de fábrica, utilize o Menu "I/O".

- Que necessitem de funções como Flying Start, Ride-Through, Frenagem CC, Frenagem Reostática, etc., acesse e modifique os parâmetros destas funções através do Menu "PARAM".

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display	Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Modo monitoração. - Pressione a tecla **ENTER/MENU** para entrar no 1° nível do modo programação.	LOC 90 0 rpm 0 50 100	2	- O grupo **PARAM** está selecionado, pressione as teclas ▲ ou ▼ até selecionar o grupo **STARTUP**.	PARAM LOC 0 50 100
3	- Quando selecionado o grupo pressione **ENTER/MENU**.	LOC STARTUP 0 50 100	4	- O parâmetro **"P0317 – Start-up Orientado"** está selecionado, pressione **ENTER/MENU** para acessar o conteúdo do parâmetro.	LOC 0 P0317 STARTUP 0 50 100
5	- Altere o conteúdo do parâmetro P0317 para **"1 – Sim"**, usando a tecla ▲.	LOC P0317 0 STARTUP 0 50 100	6	- Quando atingir o valor desejado, pressione **ENTER/MENU** para salvar a alteração.	LOC P0317 1 STARTUP 0 50 100
7	- Inicia-se a rotina do Start-up Orientado. O estado **CONF** é indicado na HMI. - O parâmetro **"P0000 – Acesso aos Parâmetros"** está selecionado. Altere o valor da senha para configurar os demais parâmetros, caso não esteja alterado. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 5 P0000 STARTUP 0 50 100	8	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0296 – Tensão Nominal Rede"**. Esta alteração afetará P0151, P0153, P0185, P0321, P0322, P0323 e P0400. - Pressione a tecla ▲ para o próximo parâmetro.	LOC CONF 3 P0296 STARTUP 0 50 100

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
9	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0298 – Aplicação"**. Esta alteração afetará P0156, P0157, P0158, P0169, P0170, P0401, P0404 e P0410 (P0410 somente será modificado se P0202 = 0, 1, 2 ou 3). O tempo e o nível de atuação da proteção de sobrecarga nos IGBTs serão também afetados. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	LOC CONF 0 P0298 STARTUP 0 50 100
10	- Ajuste o conteúdo de **"P0202 – Tipo de Controle"** pressionando **"ENTER/MENU"**. Em seguida pressione até selecionar a opção desejada: **"[4] = Sensorless"** ou **"[5] = Encoder"**. Essa alteração zera o conteúdo de P0410. Depois pressione **"ENTER/MENU"**. Para sair do Start-up Orientado há 3 opções: 1 - Executando o Autoajuste; 2 - Ajustando manualmente os parâmetros P0409 até P0413; 3 - Alterando P0202 de vetorial para escalar. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	LOC CONF 0 P0202 STARTUP
11	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0398 – Fator Serviço Motor"**. Esta alteração afetará o valor de corrente e o tempo de atuação da função de sobrecarga do motor. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	LOC CONF 1.00 P0398 STARTUP 0 50 100
12	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0400 – Tensão Nominal Motor"**. Esta alteração corrige a tensão de saída pelo fator x = P0400 / P0296. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	LOC CONF 440 P0400 STARTUP 0 50 100
13	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0401 – Corrente Nominal Motor"**. Esta alteração afetará P0156, P0157, P0158 e P0410. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	LOC CONF 10.0 P0401 STARTUP 0 50 100
14	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0404 – Potência Nominal Motor"**. Esta alteração afeta P0410. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	LOC CONF 10 P0404 STARTUP 0 50 100
15	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0403 – Frequência Nominal Motor"**. Esta alteração afeta P0402. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	LOC CONF 60 P0403 STARTUP 0 50 100
16	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0402 – Rotação Nominal Motor"**. Esta alteração afeta P0122 a P0131, P0133, P0134, P0135, P0182, P0208, P0288 e P0289. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	LOC CONF 1750 P0402 STARTUP 0 50 100
17	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0405 – Número Pulsos Encoder"** conforme o encoder. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	LOC CONF 1024 P0405 STARTUP 0 50 100
18	- Se necessário altere o conteúdo de **"P0406 – Ventilação do Motor"**. - Pressione a tecla para o próximo parâmetro.	LOC CONF 0 P0406 STARTUP 0 50 100
19	- Neste ponto, a HMI apresenta a opção de fazer **"Autoajuste"**. Sempre que possível deve-se fazer o Autoajuste. Assim pressione **"ENTER/MENU"** para acessar o parâmetro P0408 e depois pressione para selecionar a opção desejada. Consulte o Item 11.8.5 Autoajuste na página 11-18 para mais detalhes. Em seguida pressione **"ENTER/MENU"** para iniciar o Autoajuste. Durante o Autoajuste o display da HMI indicará simultaneamente os estados **"CONF"** e **"RUN"**. Ao final do Autoajuste o estado **"RUN"** é automaticamente apagado e o conteúdo de P0408 volta automaticamente para 0.	LOC CONF 0 P0408 STARTUP 0 50 100
20	- Para encerrar a rotina de Start-up Orientado, pressione a tecla **BACK/ESC**. - Para retornar ao modo monitoração, pressione a tecla **BACK/ESC** novamente.	LOC 90 0 rpm 0 50 100

Figura 11.5: *Start-up Orientado para modo vetorial*

12 FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE

Esta seção descreve as funções comuns a todos os modos de controle do inversor de frequência CFW700 (V/f, VVW, Sensorless, Encoder).

12.1 RAMPAS

As funções de Rampas do inversor permitem que o motor acelere e desacelere de forma mais rápida ou mais lenta.

P0100 – Tempo de Aceleração

P0101 – Tempo de Desaceleração

Faixa de Valores:	0,0 a 999,0 s	**Padrão:**	20,0 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC		

Descrição:

Esses parâmetros definem o tempo para acelerar (P0100) linearmente de 0 à velocidade máxima (definida em P0134) e desacelerar (P0101) linearmente da velocidade máxima até 0.

Obs.: O ajuste em 0,0 s significa que a rampa está desabilitada.

P0102 – Tempo de Aceleração da 2ª Rampa

P0103 – Tempo de Desaceleração da 2ª Rampa

Faixa de Valores:	0,0 a 999,0 s	**Padrão:**	20,0 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esses parâmetros permitem que se configure uma segunda rampa para aceleração (P0102) ou desaceleração (P0103) do motor, a qual é ativada via comando digital externo (definido por P0105). Uma vez acionado esse comando, o inversor ignora o tempo da 1ª rampa (P0100 ou P0101) e passa a obedecer ao valor ajustado para a 2ª rampa (consulte o exemplo para comando externo via DIx na figura a seguir).

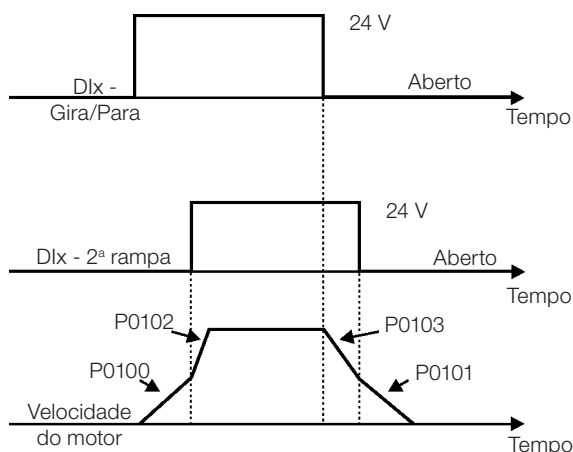



Figura 12.1: *Atuação da 2ª rampa*

Neste exemplo, a comutação para a 2ª rampa (P0102 ou P0103) é feita através de uma das entradas digitais DI1 a DI8, desde que esta esteja programada para a função 2ª rampa (consulte o Item 13.1.3 Entradas Digitais na página 13-9 para mais detalhes).

Obs.: O ajuste em 0,0 s significa que a rampa está desabilitada.

P0104 – Tipo de Rampa

Faixa de Valores:	0 = Linear 1 = Curva S	**Padrão:** 0
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Esse parâmetro permite que as rampas de aceleração e desaceleração tenham um perfil não-linear, semelhante a um “S”, como apresenta a figura a seguir.

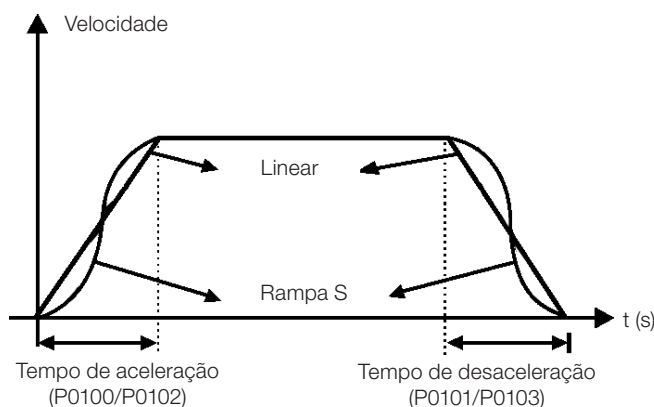



Figura 12.2: *Rampa S ou linear*

A rampa S reduz choques mecânicos durante acelerações/desacelerações.

P0105 – Seleção 1ª/2ª Rampa

Faixa de Valores:	0 = 1ª Rampa 1 = 2ª Rampa 2 = DIx 3 = Serial 4 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 5 = SoftPLC	**Padrão:**	2
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Define a fonte de origem do comando que irá selecionar entre a 1ª Rampa e a 2ª Rampa.

Observações:

- "1ª Rampa" significa que as rampas de aceleração e desaceleração estão seguindo os valores programados em P0100 e P0101.
- "2ª Rampa" significa que as rampas de aceleração e desaceleração estão seguindo os valores programados em P0102 e P0103.
- Pode-se monitorar o conjunto de rampas utilizadas num determinado instante no parâmetro P0680 (Estado Lógico).

12.2 REFERÊNCIA DE VELOCIDADE

Esse grupo de parâmetros permite que se estabeleçam os valores das referências para a velocidade do motor e para as funções JOG, JOG+ e JOG-. Também é possível definir se o valor da referência será mantido quando o inversor for desligado ou desabilitado. Para mais detalhes consulte as Figura 13.9 na página 13-29 e Figura 13.10 na página 13-30.

P0120 – Backup da Referência de Velocidade

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro define se a função de backup da referência de velocidade está ativa ou inativa.

Se P0120 = Inativa, o inversor não salvará o valor da referência de velocidade quando for desabilitado. Assim, quando o inversor for novamente habilitado, o valor da referência de velocidade assumirá o valor do limite mínimo de velocidade (P0133).

Esta função de backup aplica-se às referências via HMI, Serial, CANopen/DeviceNet.

P0121 – Referência de Velocidade pela HMI

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	90 rpm
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Quando as teclas ▲ e ▼ da HMI estiverem ativas (P0221 = 0 ou P0222 = 0), este parâmetro ajusta o valor da referência de velocidade do motor.

O valor de P0121 será mantido com o último valor ajustado mesmo quando o inversor for desabilitado ou desenergizado, se o parâmetro P0120 estiver configurado como Ativa (1).

P0122 – Referência de Velocidade para JOG

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	150 rpm (125 rpm)
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Durante o comando de JOG, o motor acelera até o valor definido em P0122, seguindo a rampa de aceleração ajustada.

A fonte de comando de JOG é definida nos parâmetros P0225 (Situação Local) ou P0228 (Situação Remoto).

Se a fonte de comando de JOG estiver ajustada para as entradas digitais (DI1 a DI8), uma destas entradas deve ser programada, conforme apresentado na Tabela 12.1 na página 12-4.

***Tabela 12.1:** Seleção do comando JOG via entrada digital*

Entrada Digital	Parâmetros
DI1	P0263 = 6 (JOG)
DI2	P0264 = 6 (JOG)
DI3	P0265 = 6 (JOG)
DI4	P0266 = 6 (JOG)
DI5	P0267 = 6 (JOG)
DI6	P0268 = 6 (JOG)
DI7	P0269 = 6 (JOG)
DI8	P0270 = 6 (JOG)

Para mais detalhes consulte a Figura 13.5 na página 13-14.

O sentido de giro é definido pelos parâmetros P0223 ou P0226.

O comando de JOG é efetivo somente com o motor parado.

Para a opção JOG+ consulte a descrição dos parâmetros abaixo.

P0122 – Referência de Velocidade para JOG+

P0123 – Referência de Velocidade para JOG-

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	150 rpm (125 rpm)
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Os comandos de JOG+ ou JOG- são sempre realizados via entradas digitais.

Uma entrada DIx deve ser programada para JOG+ e outra para JOG- conforme apresentado na Tabela 12.2 na página 12-5:

Tabela 12.2: *Seleção do comando JOG+ e JOG- via entrada digital*

Entrada Digital	Função	
	JOG+	JOG-
DI1	P0263 = 10	P0263 = 11
DI2	P0264 = 10	P0264 = 11
DI3	P0265 = 10	P0265 = 11
DI4	P0266 = 10	P0266 = 11
DI5	P0267 = 10	P0267 = 11
DI6	P0268 = 10	P0268 = 11
DI7	P0269 = 10	P0269 = 11
DI8	P0270 = 10	P0270 = 11

Durante os comandos de JOG+ ou JOG- os valores de P0122 e P0123 são, respectivamente, adicionados ou subtraídos da referência de velocidade para gerar a referência total (consulte a Figura 13.9 na página 13-29).

Para a opção JOG consulte a descrição do parâmetro anterior.

12.3 LIMITES DE VELOCIDADE

Os parâmetros deste grupo têm como objetivo atuar como limitadores da velocidade do motor.

P0132 – Nível Máximo de Sobrevelocidade

Faixa de Valores:	0 a 100 %	**Padrão:**	10 %
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro estabelece o maior valor de velocidade em que o motor poderá operar, e deve ser ajustado como um percentual do limite máximo de velocidade (P0134).

Quando a velocidade real ultrapassar o valor de P0134+P0132 por mais de 20 ms, o CFW700 irá desabilitar os pulsos do PWM e indicará falha (F0150).

Se desejar que esta função fique desabilitada, programe P0132 = 100 %.

P0133 – Limite de Referência de Velocidade Mínima

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	90 rpm (75 rpm)

P0134 – Limite de Referência de Velocidade Máxima

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	1800 pm (1500 rpm)
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	BASIC		

Descrição:

Define os valores limite máximo/mínimo de referência de velocidade do motor quando o inversor é habilitado. Válido para qualquer tipo de sinal de referência. Para detalhes sobre a atuação de P0133 consultar o parâmetro P0230 (Zona Morta das Entradas Analógicas).

NOTA!
A velocidade máxima permitida é limitada no valor definido por 3,4 x P0402. O P0134 é sempre o limite de referência da velocidade máxima, mesmo que o valor configurado em P0133 seja maior que o de P0134.

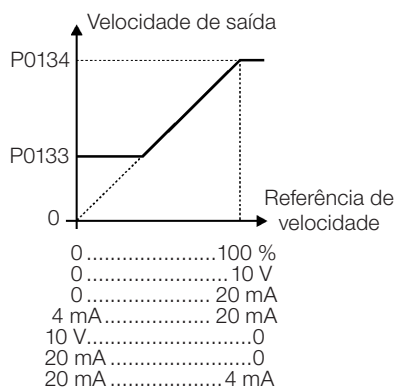
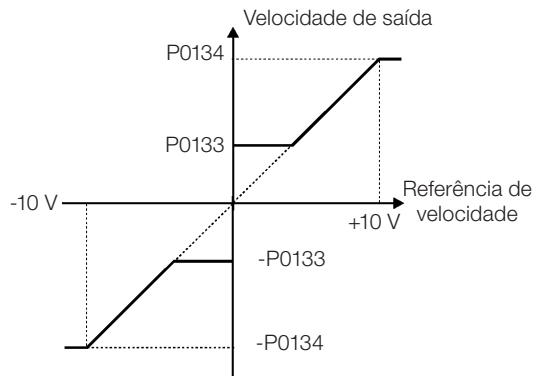



Figura 12.3: *Limites de velocidade considerando “Zona Morta” ativa (P0230 = 1)*

12.4 LÓGICA DE PARADA

Essa função permite a configuração de uma velocidade na qual o inversor entrará em condição de bloqueio (desabilita geral).

P0217 – Bloqueio por Velocidade Nula

Faixa de Valores: 0 = Inativo
1 = Ativo (N* e N)
2 = Ativo (N*)

Padrão: 0

Propriedades: cfg

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Quando ativo (N* e N), desabilita o inversor depois que a referência de velocidade (N*) e a velocidade real (N) forem menores que o valor ajustado no parâmetro P0291 ± 1 % da velocidade nominal do motor (histerese).

Quando ativo (N*), desabilita o inversor depois que a referência de velocidade (N*) for menor que o valor ajustado no parâmetro P0291 ± 1 % da velocidade nominal do motor (histerese).

O inversor volta a ser habilitado quando for atendida uma das condições definidas pelo parâmetro P0218.

PERIGO!
Cuidado ao aproximar-se do motor quando ele estiver na condição de bloqueio. O mesmo pode voltar a operar a qualquer momento em função das condições de processo. Caso desejar manusear o motor ou efetuar qualquer tipo de manutenção, desenergize o inversor.

P0218 – Saída do Bloqueio por Velocidade Nula

Faixa de Valores: 0 = Referência ou Velocidade
1 = Referência

Padrão: 0

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

Especifica se a condição para a saída do bloqueio por velocidade nula, será apenas pela referência de velocidade ou também pela velocidade real.

***Tabela 12.3:** Saída da condição bloqueio por N=0*

P0218 (P0217 = 1)	Inversor Sai da Condição de Bloqueio por N = 0
0	P0001 (N*) > P0291 ou P0002 (N) > P0291
1	P0001 (N*) > P0291

Quando a Aplicação Regulador PID estiver ativa e em modo Automático, para o inversor sair da condição de bloqueio, além da condição programada em P0218, é necessário ainda que o erro do PID (a diferença entre o setpoint e a variável de processo) seja maior que o valor programado em P1028. Para mais detalhes, consulte o Capítulo 19 APLICAÇÕES na página 19-1.

P0219 – Tempo com Velocidade Nula

Faixa de Valores:	0 a 999 s	**Padrão:**	0 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Define se a função Lógica de Parada será temporizada ou não.

Se P0219 = 0, a função funcionará sem temporização.

Se P0219 > 0, a função estará configurada com temporização, e será iniciada a contagem do tempo ajustado neste parâmetro após a Referência de Velocidade e a Velocidade do Motor ficarem menores que o valor ajustado em P0291. Quando a contagem atingir o tempo definido em P0219, ocorrerá a desabilitação do inversor. Se durante a contagem de tempo alguma das condições que provocam o bloqueio por Lógica de Parada deixar de ser cumprida, então a contagem de tempo será zerada e o inversor continuará habilitado.

P0291 – Velocidade Nula

Para mais detalhes, consulte no Item 13.1.4 Saídas Digitais/a Relé na página 13-14.

12.5 FLYING START/RIDE-THROUGH

A função FLYING START permite acionar um motor que está em giro livre, acelerando-o a partir da rotação em que ele se encontra.

Já a função RIDE-THROUGH possibilita a recuperação do inversor, sem bloqueio por subtensão, quando ocorrer uma queda na rede de alimentação.

Como essas funções operam de formas diferentes dependendo do modo de controle utilizado (V/f, VVW ou Vetorial), elas serão descritas detalhadamente na sequência para cada um dos modos.

P0320 – Flying Start/Ride-Through

Faixa de Valores:	0 = Inativas 1 = Flying Start 2 = Flying Start/Ride-Through 3 = Ride-Through	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O parâmetro P0320 seleciona a utilização das funções Flying Start e Ride-Through. Mais detalhes nas seções subsequentes.

12.5.1 Flying Start V/f ou VVW

Nos modos V/f ou VVW, o inversor vai impor uma frequência fixa na partida, definida pela referência de velocidade, e aplicar a rampa de tensão definida no parâmetro P0331. A função Flying Start será acionada após o tempo ajustado em P0332 (para permitir a desmagnetização do motor) sempre que um comando “Gira” for acionado.

12.5.2 Flying Start Vetorial

12.5.2.1 P0202 = 4

O comportamento da Função Flying Start (FS) no modo sensorless durante a aceleração e a re-aceleração pode ser compreendido a partir da Figura 12.4 na página 12-11.

Na Figura 12.4 na página 12-11 é apresentado o comportamento da referência de velocidade quando a função FS é iniciada com eixo do motor parado e P0329 pequeno (não otimizado).

Análises do funcionamento:

1. A frequência correspondente ao ajuste de P0134 é aplicada com uma corrente aproximadamente nominal (controle I/f).

2. A frequência é reduzida até zero utilizando a rampa dada por: P0329 x P0412.

3. Se a velocidade não for encontrada durante essa variação de frequência, é iniciada uma nova busca no sentido de giro contrário, onde a frequência é variada desde -P0134 até zero; após a segunda verificação é encerrado o FS, e o modo de controle volta a ser o vetorial sensorless.

A Figura 12.4 na página 12-11 apresenta a referência de velocidade quando a Função FS é iniciada com o eixo do motor girando no sentido desejado ou com o eixo parado e P0329 já otimizado.

Análise do funcionamento:

1. A frequência correspondente a P0134 é aplicada com corrente aproximadamente nominal.

2. A frequência é reduzida utilizando a rampa dada por: P0329 x P0412 até encontrar a velocidade do motor.

3. Neste momento o modo de controle volta a ser o vetorial sensorless.

NOTA!
Para que a velocidade do eixo do motor seja encontrada na primeira varredura, proceder ao ajuste de P0329 da seguinte forma:
1. Incrementar P0329 utilizando intervalos de 1,0.
2. Habilitar o inversor e observar o movimento do eixo do motor durante a atuação do FS.
3. Se o eixo apresentar movimento nos dois sentidos de rotação, provocar a parada do motor e repetir os itens 1 e 2.

NOTA!
Os parâmetros utilizados são P0327 a P0329 e os não utilizados são P0182, P0331 e P0332.

NOTA!
Quando o comando de habilita geral for ativado, não ocorrerá a magnetização do motor.

NOTA!
Para o melhor funcionamento da função, recomenda-se a ativação da frenagem sem perdas, ajustando-se o parâmetro P0185 de acordo com a Tabela 11.8 na página 11-26.

P0327 – Rampa da Corrente do I/f do F.S.

Faixa de Valores:	0,000 a 1,000 s	**Padrão:**	0,070 s
Propriedades:	Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Define o tempo para que a corrente do I/f varie de 0 até o nível utilizado na varredura de frequência (f). É determinado por: P0327 = P0412/8.

P0328 – Filtro do Flying Start

Faixa de Valores:	0,000 a 1,000 s	**Padrão:**	0,085 s
Propriedades:	Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Estabelece o tempo de permanência na condição que indica que a velocidade do motor foi encontrada. É definido por: P0328 = (P0412/8 + 0,015 s).

P0329 – Rampa de Frequência do I/f do F.S.

Faixa de Valores:	2,0 a 50,0	**Padrão:**	20,0
Propriedades:	Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Define a taxa de variação da frequência utilizada na busca da velocidade do motor.

A taxa de variação da frequência é determinada por: (P0329 x P0412).

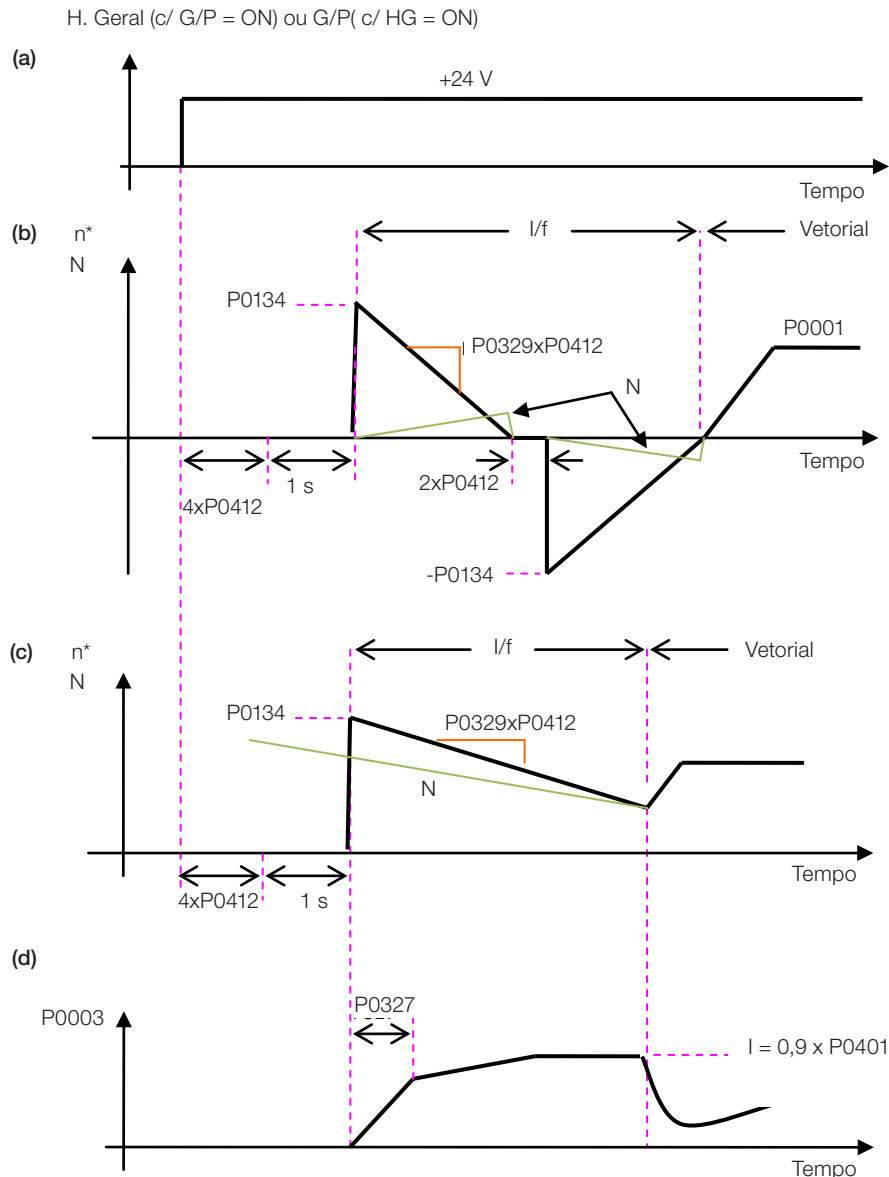



Figura 12.4: *(a) a (d) Influência de P0327 e P0329 durante o Flying Start (P0202 = 4)*

12

Desejando-se desativar momentaneamente a função Flying Start, pode-se programar uma das entradas digitais P0263 a P0270 em 15 (Desab. FlyStart). Consulte o Item 13.1.3 Entradas Digitais na página 13-9.

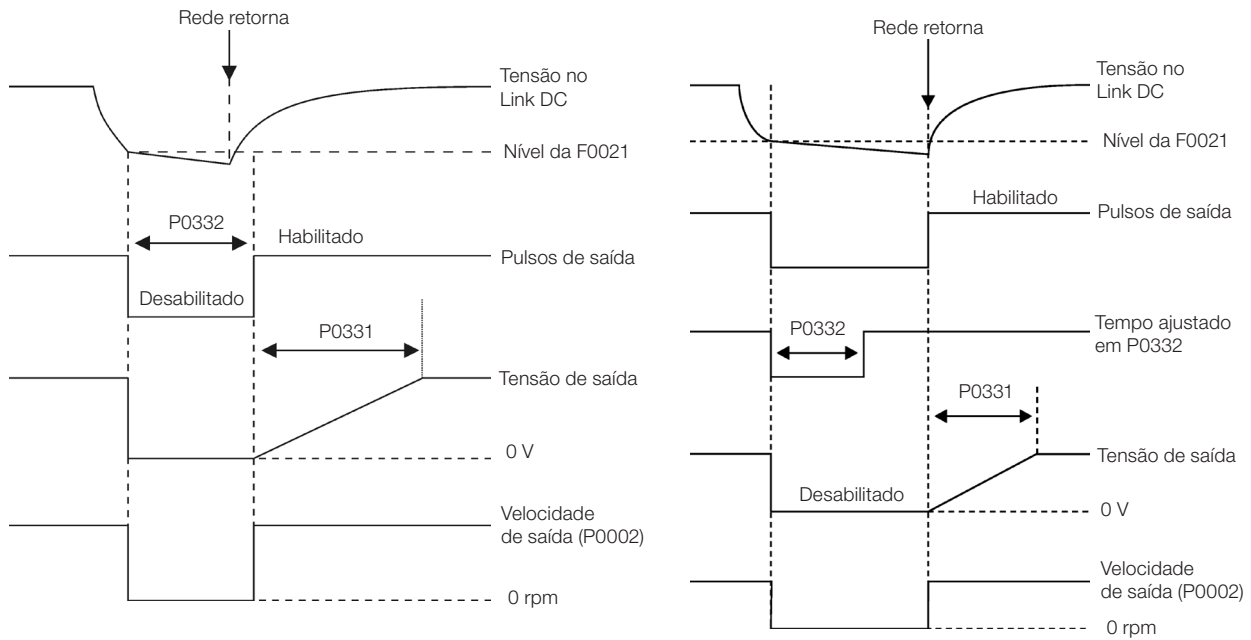
12.5.2.2 P0202 = 5

Durante o intervalo de tempo em que o motor está sendo magnetizado, ocorre a identificação da velocidade do motor. Concluída a magnetização, o motor será acionado a partir desta velocidade, até a referência de velocidade indicada em P0001.

Não são utilizados os parâmetros P0327 a P0329, P0331 e P0332.

12.5.3 Ride-Through V/f ou VVW

A função Ride-Through no modo V/f irá desabilitar os pulsos de saída (IGBT) do inversor assim que a tensão de alimentação atingir um valor abaixo do valor de subtensão. Não ocorre falha devido à subtensão (F0021) e a tensão no Link DC cairá lentamente até que a tensão da rede retorne.

Caso a tensão da rede demore muito a retornar (mais de 2 segundos), o inversor pode indicar F0021 (subtensão no Link DC). Se a tensão da rede retornar antes, o inversor voltará a habilitar os pulsos, impondo a referência de velocidade instantaneamente (como na função Flying Start) e fazendo uma rampa de tensão com tempo definido pelo parâmetro P0331. Consulte as Figura 12.5 na página 12-12.

(a) Com rede retornando antes do tempo ajustado em P0332

(b) Com rede retornando depois do tempo ajustado em P0332, mas antes de 2 s (para P0332 ≤ 1 s), ou antes, de 2 x P0332 (para P0332 > 1 s)

Figura 12.5: *(a) e (b) Atuação do Ride-Through em modo V/f ou VVW*

A atuação da função Ride-Through poderá ser visualizada nas saídas DO1/RL1, DO2, DO3, DO4 e/ou DO5 (P0275 a P0279), desde que as mesmas sejam programadas em “22 = Ride-Through”.

P0331 – Rampa de Tensão

Faixa de Valores:	0,2 a 60,0 s	**Padrão:**	2,0 s
Propriedades:	V/f, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro ajusta o tempo necessário para que a tensão de saída atinja o valor da tensão nominal.

É utilizado tanto pela função Flying Start quanto pela função Ride-Through (ambas nos modos V/f ou VVW), em conjunto com o parâmetro P0332.

P0332 – Tempo Morto

Faixa de Valores:	0,1 a 10,0 s	**Padrão:**	1,0 s
Propriedades:	V/f, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

O parâmetro P0332 ajusta o tempo mínimo que o inversor aguardará para voltar a acionar o motor, que é necessário para a desmagnetização do motor.

No caso da função Ride-Through, o tempo é contado a partir da queda da rede. Entretanto na atuação da função Flying Start, a contagem é iniciada após a aplicação do comando “Gira/Para = Gira”.

Para o correto funcionamento, deve-se ajustar esse tempo para duas vezes a constante rotórica do motor (consulte a tabela disponível no P0412 no Item 11.8.5 Autoajuste na página 11-18).

12.5.4 Ride-Through Vetorial

Diferentemente do modo V/f e VVW, no modo Vetorial a função Ride-Through procura regular a tensão do Link DC durante a falta de rede. A energia necessária para a manutenção do conjunto em funcionamento é obtida da energia cinética do motor (inércia) através da desaceleração do mesmo. Assim, no retorno da rede, o motor é reacelerado para a velocidade definida pela referência.

Após a falta de rede (t0), a tensão do Link DC (U_d) começa a diminuir conforme uma taxa dependente da condição de carga do motor, podendo atingir o nível de subtensão (t2) se a função Ride-Through não estiver operando. O tempo típico necessário para que isto ocorra, com carga nominal, é da ordem de 5 a 15 ms.

Com a função Ride-Through ativa, a falta de rede é detectada quando a tensão U_d atingir um valor abaixo do valor "U_d para Falta de Rede" (t1), definido no parâmetro P0321. Imediatamente o inversor inicia a desaceleração controlada do motor, regenerando energia para o Link DC de modo a manter o motor operando com a tensão U_d regulada no valor "U_d para Ride-Through" (P0322).

Caso a rede não retorne, o conjunto permanece nesta condição o maior tempo possível (depende do balanço energético) até a ocorrência da subtensão (F0021 em t5). Se a rede retornar antes da ocorrência da subtensão(t3), o inversor detectará o seu retorno, quando a tensão U_d atingir o nível "U_d para Retorno da Rede" (t4), definido no parâmetro P0323. O motor é então reacelerado, seguindo a rampa ajustada, desde o valor atual da velocidade até o valor definido pela referência de velocidade (P0001) (consulte a Figura 12.6 na página 12-13).

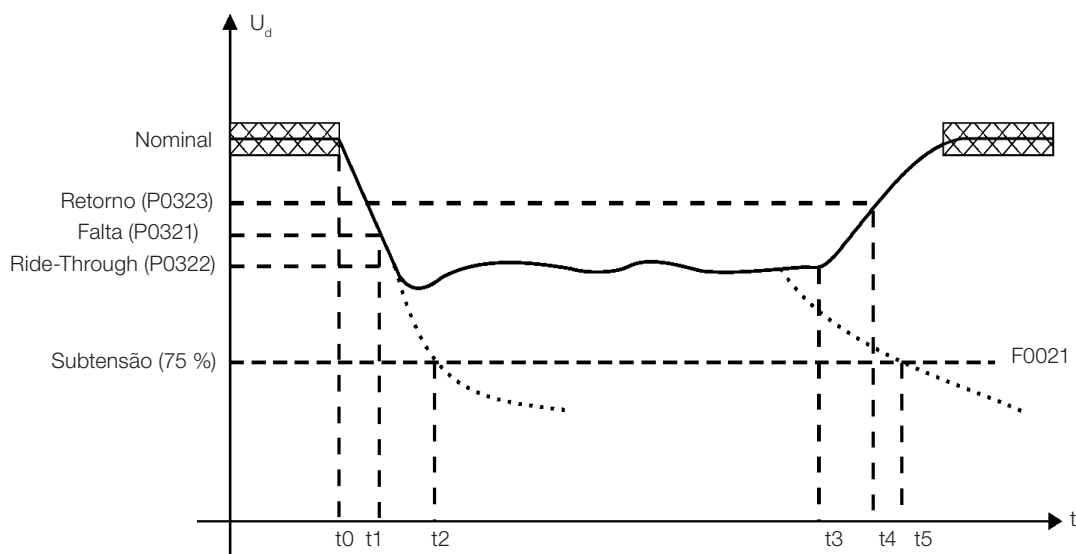



Figura 12.6: *Atuação da função Ride-Through em modo vetorial*

- t0 – falta de rede.
- t1 – detecção da falta de rede.
- t2 – atuação da subtensão (F0021 sem Ride-Through).
- t3 – retorno da rede.
- t4 – detecção do retorno da rede.
- t5 – atuação da subtensão (F0021 com Ride-Through).

Se a tensão da rede produzir uma tensão U_d entre os valores ajustados em P0322 e P0323, pode ocorrer a falha F0150, os valores de P0321, P0322 e P0323 deverão ser reajustados.

NOTA!
Quando uma das funções, Ride-Through ou Flying Start, for ativada, o parâmetro P0357 (Detecção de Falta de Fase da Rede) é desconsiderado, independentemente do tempo ajustado.

NOTA!
Cuidados com a aplicação:
- Todos os componentes do acionamento devem ser dimencionados para suportar as condições transitórias da aplicação.

NOTA!
A ativação da função Ride-Through ocorre quando a tensão da rede de alimentação for menor que o valor (P0321÷1,35). U_d=Vca x 1,35.

P0321 – U_d para Falta de Rede

Faixa de Valores:		**Padrão:**	
	178 a 282 V		252 V (P0296 = 0)
	308 a 616 V		436 V (P0296 = 1)
	308 a 616 V		459 V (P0296 = 2)
	308 a 616 V		505 V (P0296 = 3)
	308 a 616 V		551 V (P0296 = 4)
	425 a 770 V		602 V (P0296 = 5)
	425 a 770 V		660 V (P0296 = 6)
	425 a 770 V		689 V (P0296 = 7)

P0322 – U_d para Ride-Through

Faixa de Valores:		**Padrão:**	
	178 a 282 V		245 V (P0296 = 0)
	308 a 616 V		423 V (P0296 = 1)
	308 a 616 V		446 V (P0296 = 2)
	308 a 616 V		490 V (P0296 = 3)
	308 a 616 V		535 V (P0296 = 4)
	425 a 770 V		585 V (P0296 = 5)
	425 a 770 V		640 V (P0296 = 6)
	425 a 770 V		668 V (P0296 = 7)

P0323 – U_d para Retorno da Rede

Faixa de Valores:		**Padrão:**	
	178 a 282 V		267 V (P0296 = 0)
	308 a 616 V		462 V (P0296 = 1)
	308 a 616 V		486 V (P0296 = 2)
	308 a 616 V		535 V (P0296 = 3)
	308 a 616 V		583 V (P0296 = 4)
	425 a 770 V		638 V (P0296 = 5)
	425 a 770 V		699 V (P0296 = 6)
	425 a 770 V		729 V (P0296 = 7)
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

- P0321 - define o nível de tensão U_d abaixo do qual será detectado falta de rede.
- P0322 - define o nível de tensão U_d que o inversor tentará manter regulado, para que o motor continue operando.
- P0323 - define o nível de tensão U_d em que o inversor identificará o retorno da rede, a partir do qual o motor deverá ser reacelerado.

NOTA!
Esses parâmetros trabalham em conjunto com os parâmetros P0325 e P0326 para Ride-Through em controle vetorial.

P0325 – Ganho Proporcional do Ride-Through

Faixa de Valores:	0,0 a 63,9	**Padrão:**	22,8

P0326 – Ganho Integral do Ride-Through

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	0,128
Propriedades:	Vetorial		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esses parâmetros configuram o controlador PI do Ride-Through no modo vetorial, que é responsável por manter a tensão do Link DC no nível ajustado em P0322.

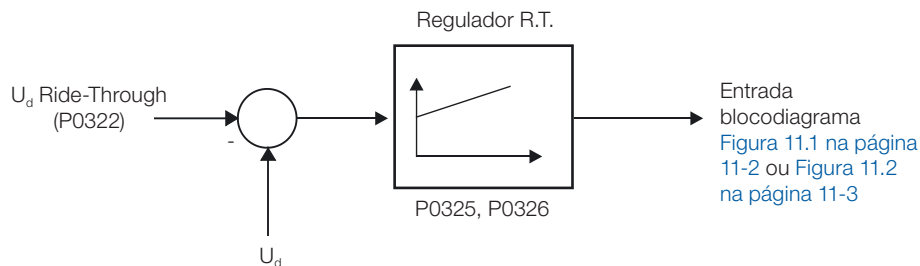



***Figura 12.7:** Controlador PI do Ride-Through*

Normalmente o ajuste de fábrica para P0325 e P0326 é adequado para a maioria das aplicações. Não altere esses parâmetros.

12.6 FRENAGEM CC

NOTA!
A frenagem CC na partida e/ou na parada não atua se P0202 = 5 (Controle Vetorial com Encoder).

NOTA!
A frenagem CC na partida não atua quando a função Flying Start estiver ativa (P0320 = 1 ou 2).

A frenagem CC consiste na aplicação de corrente contínua no motor, permitindo a parada rápida do mesmo.

***Tabela 12.4:** Parâmetros relacionados à frenagem CC*

Modo de Controle	Frenagem CC na Partida	Frenagem CC na Parada
Escalar V/f	P0299 e P0302	P0300, P0301 e P0302
VVW	P0302 e P0299	P0300, P0301 e P0302
Vetorial Sensorless	P0299 e P0372	P0300, P0301 e P0372

P0299 - Tempo de Frenagem CC na Partida

Faixa de Valores:	0,0 a 15,0 s	**Padrão:**	0,0 s
Propriedades:	V/f, VVW, Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro ajusta o tempo de frenagem CC na partida.

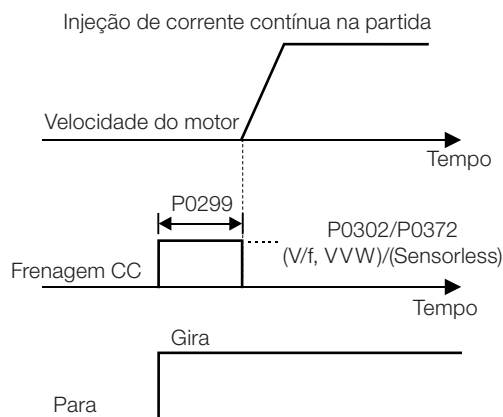



***Figura 12.8:** Atuação de frenagem CC na partida*

P0300 - Tempo de Frenagem CC na Parada

Faixa de Valores:	0,0 a 15,0 s	**Padrão:**	0,0 s
Propriedades:	V/f, VVW, Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro ajusta o tempo de frenagem CC na parada.

A Figura 12.9 na página 12-17 apresenta a atuação da frenagem CC via desabilita rampa (consulte P0301).

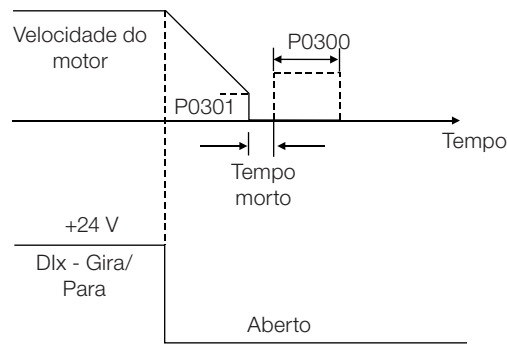
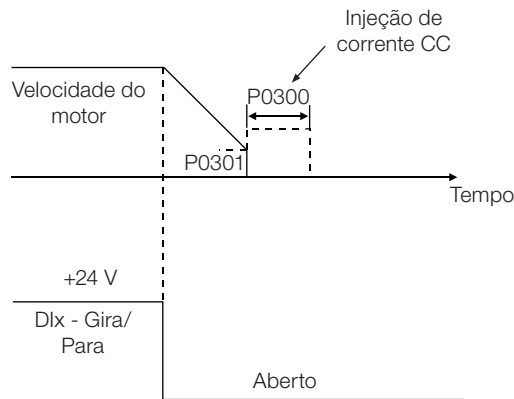



Figura 12.9: *(a) e (b) Atuação da frenagem CC no bloqueio por rampa (via desabilita rampa)*

A Figura 12.10 na página 12-17 apresenta a atuação da frenagem CC via desabilita geral. Essa condição só funciona no modo escalar V/f.

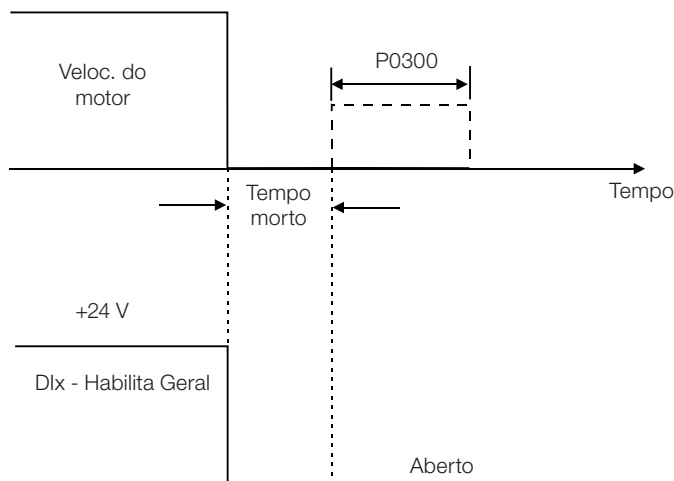



Figura 12.10: *Atuação da frenagem CC via Desabilita Geral - Modo V/f*

Para o modo de controle Escalar V/f existe um "tempo morto" (motor gira livre), antes de iniciar a frenagem por corrente contínua. Este tempo é necessário para desmagnetização do motor e é proporcional à velocidade do mesmo.

Durante a frenagem CC a HMI indica o estado do inversor como "Run".

Durante o processo de frenagem, se o inversor é habilitado, a frenagem é interrompida e o inversor passará a operar normalmente.

ATENÇÃO!
A frenagem CC pode continuar atuando mesmo que o motor já tenha parado. Cuidado com o dimensionamento térmico do motor para frenagens cíclicas de curto período.

P0301 – Velocidade de Início da Frenagem CC

Faixa de Valores:	0 a 450 rpm	**Padrão:**	30 rpm
Propriedades:	V/f, VVW, Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro estabelece o ponto inicial para aplicação da frenagem CC na parada. Consulte a Figura 12.9 na página 12-17.

P0302 – Tensão Aplicada na Frenagem CC

Faixa de Valores:	0,0 a 10,0 %	**Padrão:**	2,0 %
Propriedades:	V/f, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro ajusta a tensão CC (torque de frenagem CC) aplicada ao motor durante a frenagem.

O ajuste deve ser feito aumentando gradativamente o valor de P0302, que varia de 0 a 10 % da tensão nominal, até se conseguir a frenagem desejada.

Este parâmetro atua somente para os modos de controle Escalar V/f e VVW.

P0372 – Nível de Corrente na Frenagem CC (Sensorless)

Faixa de Valores:	0,0 a 90,0 %	**Padrão:**	40,0 %
Propriedades:	Sless		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro ajusta o nível de corrente (torque de frenagem CC) aplicada ao motor durante a frenagem.

O nível de corrente programado é o percentual da corrente nominal do inversor.

Este parâmetro atua somente para o modo de controle Vetorial Sensorless.

12.7 PULAR VELOCIDADE

Os parâmetros deste grupo evitam que o motor opere permanentemente em valores de velocidade nos quais, por exemplo, o sistema mecânico entra em ressonância (causando vibração ou ruídos exagerados).

P0303 – Velocidade Evitada 1

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	600 rpm

P0304 – Velocidade Evitada 2

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	900 rpm

P0305 – Velocidade Evitada 3

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	1200 rpm

P0306 – Faixa de Velocidade Evitada

Faixa de Valores:	0 a 750 rpm	**Padrão:**	0 rpm
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

A atuação desses parâmetros é feita conforme apresentado na Figura 12.11 na página 12-19.

A passagem pela faixa de velocidade evitada (2 x P0306) é feita através de rampa de Aceleração/Desaceleração.

A função não opera de forma correta se duas faixas de "Velocidade Evitada" se sobrepuserem.

12

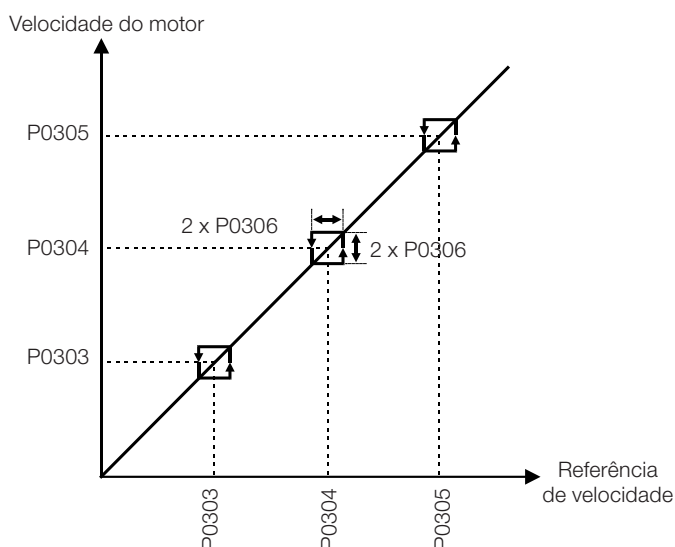



Figura 12.11: *Curva de atuação das "Velocidades Evitadas"*

12.8 BUSCA DE ZERO DO ENCODER

A função de busca de zero visa sincronizar a contagem mínima ou a contagem máxima visualizada no parâmetro P0039 – Contador dos Pulsos do Encoder, com o pulso de zero do encoder.

A função é ativada fazendo-se P0191 = 1. Será executada apenas uma vez, ao ocorrer o primeiro pulso de zero após a habilitação da função.

Entre as ações realizadas estão: o parâmetro P0039 é zerado (ou ajustado com o valor de 4 x P0405), e o parâmetro P0192 passa a indicar P0192 = concluído.

P0191 – Busca de Zero do Encoder

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro é iniciado igual a zero no ligamento do inversor (power-on). Ao ser alterado para um, ativa o funcionamento da função de busca de zero, enquanto o parâmetro P0192 permanecer em zero (Inativo).

P0192 – Estado da Busca de Zero do Encoder

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Concluído	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

É iniciado em zero no ligamento do inversor.

Quando o conteúdo for igual a 1 (concluído) indica que a busca de zero foi executada, e que esta função volta ao estado de Inativa, muito embora P0191 continue igual a um (ativa).

13 ENTRADAS E SAÍDAS DIGITAIS E ANALÓGICAS

Esta seção apresenta os parâmetros para configuração das entradas e saídas do CFW700, bem como os parâmetros para o comando do inversor em Situação Local ou Remoto.

13.1 CONFIGURAÇÃO DE I/O

13.1.1 Entradas Analógicas

Na configuração padrão do CFW700, estão disponíveis 2 entradas analógicas (AI1 e AI2).

Com essas entradas é possível, por exemplo, o uso de uma referência externa de velocidade ou a conexão de um sensor para medição de temperatura (PTC). Os detalhes para essas configurações estão descritos nos parâmetros a seguir.

P0018 – Valor de AI1

P0019 – Valor de AI2

Faixa de Valores:	-100,00 a 100,00 %	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ, I/O		

Descrição:

Esses parâmetros, somente de leitura, indicam o valor das entradas analógicas AI1 e AI2, em percentual do fundo de escala. Os valores indicados são os valores obtidos após a ação do offset e da multiplicação pelo ganho. Consulte a descrição dos parâmetros P0230 a P0240.

P0230 – Zona Morta das Entradas Analógicas

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Este parâmetro atua somente para as entradas analógicas (AIx) programadas como referência de velocidade, e define se a Zona Morta nessas entradas está Ativa (1) ou Inativa (0).

Se o parâmetro for configurado como Inativa (P0230 = 0), o sinal nas entradas analógicas atuará na Referência de Velocidade a partir do ponto mínimo (0 V / 0 mA / 4 mA ou 10 V / 20 mA), e estará diretamente relacionado à velocidade mínima programada em P0133. Consulte a Figura 13.1 na página 13-2.

Se o parâmetro for configurado como Ativa (P0230 = 1), o sinal nas entradas analógicas terá uma zona morta, onde a Referência de Velocidade permanece no valor da Velocidade Mínima (P0133), mesmo com a variação do sinal de entrada. Consulte a Figura 13.1 na página 13-2.

13

(a) Inativa

(b) Ativa

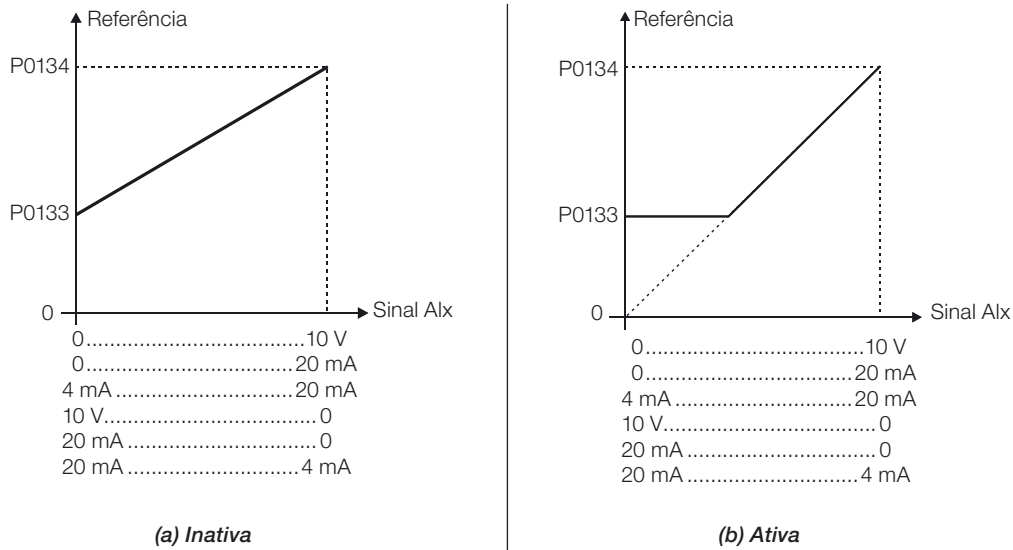



Figura 13.1: *(a) e (b) Atuação das entradas analógicas com zona morta*

No caso das Entradas Analógicas AI1 e AI2 programadas para -10 V a +10 V (P0233 e P0238 configurados em 4), teremos curvas idênticas às da Figura 13.1 na página 13-2; somente quando AI1 ou AI2 for negativa o sentido de giro será invertido.

P0231 – Função do Sinal AI1

P0236 – Função do Sinal AI2

Faixa de Valores:	0 = Referência de Velocidade 1 = N* sem Rampa 2 = Máxima Corrente de Torque 3 = SoftPLC 4 = PTC 5 = Função 1 Aplicação 6 = Função 2 Aplicação 7 = Função 3 Aplicação 8 = Função 4 Aplicação 9 = Função 5 Aplicação 10 = Função 6 Aplicação 11 = Função 7 Aplicação 12 = Função 8 Aplicação	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Nesses parâmetros são definidas as funções das entradas analógicas.

Quando é selecionada a opção 0 (Referência de Velocidade), as entradas analógicas podem fornecer a referência para o motor, submetida aos limites especificados (P0133 e P0134) e à ação das rampas (P0100 a P0103). Mas para isso é necessário configurar também os parâmetros P0221 e/ou P0222, selecionando o uso da entrada analógica desejada. Para mais detalhes consulte a descrição desses parâmetros na Seção 13.2 COMANDO LOCAL E COMANDO REMOTO na página 13-25 e a Figura 13.9 na página 13-29 deste manual.

A opção 1 (N* sem Rampa – válida somente para o modo vetorial) é utilizada geralmente como um sinal de referência adicional, por exemplo em aplicações usando balancim. Consulte a Figura 13.9 na página 13-29, opção sem rampa de aceleração e desaceleração.

A opção 2 (Máxima Corrente de Torque) permite que o controle do limite da corrente de torque horário e anti-horário, seja feita através da entrada analógica selecionada. Neste caso, P0169 e P0170 não são utilizados.

O ajuste feito na entrada analógica AI1 ou AI2, pode ser monitorado no parâmetro P0018 ou P0019, respectivamente. O valor apresentado neste parâmetro será o valor máximo da corrente de torque, expresso em percentual da corrente nominal do motor (P0401). A faixa de variação da indicação será de 0...200 %. Quando a entrada analógica for igual a 10 V (máximo), o parâmetro de monitoração correspondente apresentará 200 %, e o valor da máxima corrente de torque horário e anti-horário serão iguais a 200 %. Para que as expressões que determinam a corrente total e o torque máximo desenvolvido pelo motor (Seção 11.5 CONTROLE DE TORQUE na página 11-6 e Item 11.8.6 Limitação da Corrente de Torque na página 11-23) continuem válidas, deve-se substituir P0169, P0170 por P0018 ou P0019.

A opção 3 (SoftPLC) configura a entrada para ser utilizada pela programação feita na área de memória reservada à função SoftPLC. Para mais detalhes consulte o manual SoftPLC, disponível para download no site: **www.weg.net**.

A opção 4 (PTC) configura a entrada para a monitoração da temperatura do motor, através da leitura de um sensor do tipo PTC, quando este estiver presente no motor. Para isso é necessário ainda configurar uma saída analógica (AO) como fonte de corrente para alimentação do PTC. Mais detalhes dessa função são descritos na Seção 15.2 PROTEÇÃO DE SOBRETEMPERATURA DO MOTOR na página 15-2.

As opções 5 a 12 (Função da Aplicação) configuram a entrada para ser utilizada pelas aplicações. Para mais detalhes, consulte o Capítulo 19 APLICAÇÕES na página 19-1.

P0232 – Ganho da Entrada AI1

P0237 – Ganho da Entrada AI2

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	**Padrão:**	1,000

P0234 – Offset da Entrada AI1

P0239 – Offset da Entrada AI2

Faixa de Valores:	-100,00 a 100,00 %	**Padrão:**	0,00 %

P0235 – Filtro da Entrada AI1

P0240 – Filtro da Entrada AI2

Faixa de Valores:	0,00 a 16,00 s	**Padrão:**	0,00 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

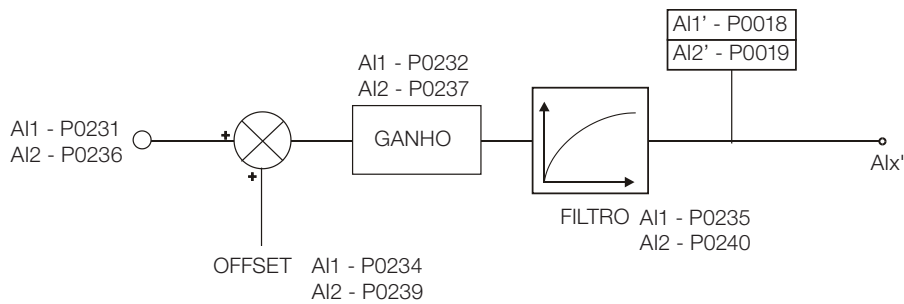



Figura 13.2: *Blocodiagrama das entradas analógicas*

O valor interno AIx' é o resultado da seguinte equação:

$$AIx' = AIx + \left(\frac{OFFSET}{100} \times 10\ V\right) \times Ganho$$

Por exemplo: AIx = 5 V, OFFSET = -70 % e Ganho = 1.000:

$$AIx' = 5 + \left(\frac{(-70)}{100} \times 10\ V\right) \times 1 = -2\ V$$

AIx' = -2 V significa que o motor irá girar no sentido contrário com uma referência em módulo igual a 2 V, se a função do sinal AIx for "Referência de Velocidade". Para função de AIx "Máxima Corrente de Torque", valores negativos são grampeados em 0,0 %.

No caso dos parâmetros de filtro (P0235 e P0240), o valor ajustado corresponde à constante RC utilizada para a filtragem do sinal lido na entrada.

P0233 – Sinal da Entrada AI1

P0238 – Sinal da Entrada AI2

Faixa de Valores:	0 = 0 a 10 V / 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA 4 = -10 V a 10 V	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Esses parâmetros configuram o tipo do sinal (se corrente ou tensão) que será lido em cada entrada analógica, bem como a sua faixa de variação. Para mais detalhes referentes a esta configuração, consulte as Tabela 13.1 na página 13-4 e Tabela 13.2 na página 13-5.

Tabela 13.1: *Chaves "DIP Switch" relacionadas com as entradas analógicas*

Parâmetro	Entrada	Chave	Localização
P0233	AI1	S1.2	Cartão de controle
P0238	AI2	S1.1	

Tabela 13.2: Configuração dos sinais das entradas analógicas

P0238, P0233	Sinal Entrada	Posição Chave
0	(0 a 10) V / (0 a 20) mA	Off/On
1	(4 a 20) mA	On
2	(10 a 0) V / (20 a 0) mA	Off/On
3	(20 a 4) mA	On
4	(-10 a 10) V	Off

Quando utilizados sinais em corrente nas entradas, deve-se colocar a chave correspondente à entrada desejada na posição “ON”.

Para as opções 2 e 3 tem-se a referência inversa, isto é, tem-se a velocidade máxima com referência mínima.

13.1.2 Saídas Analógicas

Na configuração padrão do CFW700 estão disponíveis 2 saídas analógicas (AO1 e AO2). A seguir estão descritos os parâmetros relacionados a estas saídas.

P0014 – Valor de AO1

P0015 – Valor de AO2

Faixa de Valores:	0,00 a 100,00 %	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ, I/O	

Descrição:

Esses parâmetros, somente de leitura, indicam o valor das saídas analógicas AO1 e AO2, em percentual do fundo de escala. Os valores indicados são os valores obtidos após a multiplicação pelo ganho. Consulte a descrição dos parâmetros P0251 a P0256.

P0251 – Função da Saída AO1

P0254 – Função da Saída AO2

Faixa de Valores:		Padrão:	
	0 = Referência de Velocidade 1 = Referência Total 2 = Velocidade Real 3 = Referência de Torque 4 = Corrente de Torque 5 = Corrente de Saída 6 = Corrente Ativa 7 = Potência de Saída 8 = Corrente de Torque > 0 9 = Torque Motor 10 = SoftPLC 11 = PTC 12 = Ixt Motor 13 = Velocidade do Encoder 14 = Conteúdo do P0696 15 = Conteúdo do P0697 16 = Corrente Id* 17 = Função 1 Aplicação 18 = Função 2 Aplicação 19 = Função 3 Aplicação 20 = Função 4 Aplicação 21 = Função 5 Aplicação 22 = Função 6 Aplicação 23 = Função 7 Aplicação 24 = Função 8 Aplicação		P0251 = 2 P0254 = 5
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Esses parâmetros ajustam as funções das saídas analógicas.

P0252 – Ganho da Saída AO1

P0255 – Ganho da Saída AO2

Faixa de Valores:	0,000 a 9,999	Padrão:	1,000
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Ajustam o ganho das saídas analógicas. Consulte a Figura 13.3 na página 13-7.

Função
AO1 - P0251
AO2 - P0254

Referência de velocidade
Referência total
Velocidade real
Referência de corrente de torque
Corrente de torque
Corrente de saída
Corrente ativa
Potência de saída
Corrente de torque positiva
Torque no motor
SoftPLC
PTC
Ixt do motor
Velocidade do encoder
Conteúdo de P0696
Conteúdo de P0697
Corrente Id*
Função 1 aplicação
Função 2 aplicação
Função 3 aplicação
Função 4 aplicação
Função 5 aplicação
Função 6 aplicação
Função 7 aplicação
Função 8 aplicação

Ganho
AO1 - P0252
AO2 - P0255

Sinal
AO1 - P0253
AO2 - P0256

Valor
AO1 - P0014
AO2 - P0015

AOx

Figura 13.3: *Blocodiagrama das saídas analógicas*

Tabela 13.3: Fundo de escala

Escala das Indicações nas Saídas Analógicas	
Variável	**Fundo de Escala (*)**
Referência Velocidade	P0134
Referência Total	
Velocidade do Motor	
Velocidade do Encoder	
Referência de Corrente de Torque	2,0 x $I_{nom\text{-}HD}$
Corrente de Torque	
Corrente de Torque Positiva	
Torque no Motor	2,0 x I_{nom}
Corrente de Saída	1.5 x $I_{nom\text{-}HD}$
Corrente Ativa	
Potência de Saída	1,5 x √3 x P0295 x P0296
Ixt do Motor	100 %
SoftPLC	32767
Conteúdo P0696	
Conteúdo P0697	

(*) Quando o sinal for inverso (10 a 0 V, 20 a 0 mA ou 20 a 4 mA) os valores tabelados tornam-se o início da escala.

P0253 – Sinal da Saída AO1

P0256 – Sinal da Saída AO2

Faixa de Valores:	0 = 0 a 10 V / 20 mA 1 = 4 a 20 mA 2 = 10 V / 20 mA a 0 3 = 20 a 4 mA	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Esses parâmetros configuram se o sinal das saídas analógicas será em corrente ou tensão, com referência direta ou inversa.

Para ajustar estes parâmetros, é necessário também posicionar chaves “DIP switch” do Cartão de Controle, conforme as Figura 13.4 na página 13-11 e Figura 13.5 na página 13-14.

Tabela 13.4: Chaves “DIP switch” relacionadas com as saídas analógicas

Parâmetro	Saída	Chave	Localização
P0253	AO1	S1.3	Cartão de controle
P0256	AO2	S1.4	

Tabela 13.5: Configuração dos sinais das saídas analógicas AO1 e AO2

P0253, P0256	Sinal Saída	Posição Chave
0	(0 a 10) V / (0 a 20) mA	On/Off
1	(4 a 20) mA	Off
2	(10 a 0) V / (20 a 0) mA	On/Off
3	(20 a 4) mA	Off

Para AO1 e AO2, quando utilizados sinais em corrente, deve-se colocar a chave correspondente à saída desejada na posição “OFF”.

13.1.3 Entradas Digitais

Para utilização de entradas digitais, o CFW700 dispõe de 8 portas na versão padrão do produto. Os parâmetros que configuram essas entradas são apresentados a seguir.

P0012 – Estado das Entradas Digitais DI8 a DI1

Faixa de Valores:	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ, I/O	

Descrição:

Através desse parâmetro é possível visualizar o estado das 8 entradas digitais do cartão de controle (DI1 a DI8).

A indicação é feita por meio de um código hexadecimal que, quando convertido para binário, representará, através dos números 1 e 0, respectivamente, os estados “Ativo” e “Inativo” das entradas digitais. O estado de cada entrada é considerado como um dígito binário na sequência, sendo que a DI1 representa o dígito menos significativo.

Exemplo: Caso o código apresentado na HMI para o parâmetro P0012 seja 00A5h, ele corresponderá à sequência **10100101**, indicando que as entradas DI8, DI6, DI3 e DI1 estão ativas, conforme Tabela 13.6 na página 13-9:

Tabela 13.6: *Exemplo de correspondência entre os códigos hexadecimal e binário de P0012 e o estado das DIx*

0				**0**				**A**				**5**			
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
Sem relação com as DIx (sempre zero)								DI8 Ativa (+24 V)	DI7 Inativa (0 V)	DI6 Ativa (+24 V)	DI5 Inativa (0 V)	DI4 Inativa (0 V)	DI3 Ativa (+24 V)	DI2 Inativa (0 V)	DI1 Ativa (+24 V)

P0263 – Função da Entrada DI1

P0264 – Função da Entrada DI2

P0265 – Função da Entrada DI3

P0266 – Função da Entrada DI4

P0267 – Função da Entrada DI5

P0268 – Função da Entrada DI6

P0269 – Função da Entrada DI7

P0270 - Função da Entrada DI8

Faixa de Valores:	0 = Sem Função 1 = Gira/Para 2 = Habilita Geral 3 = Parada Rápida 4 = Sentido Giro 5 = LOC/REM 6 = JOG 7 = SoftPLC 8 = 2ª Rampa 9 = Veloc./Torque 10 = JOG+ 11 = JOG- 12 = Sem Alarme Ext. 13 = Sem Falha Ext. 14 = Reset 15 = Desab. FlyStart 16 = Regul. Barr. CC 17 = Bloqueia Prog. 18 = Carrega Us. 1 19 = Carrega Us. 2 20 = Função 1 Aplicação 21 = Função 2 Aplicação 22 = Função 3 Aplicação 23 = Função 4 Aplicação 24 = Função 5 Aplicação 25 = Função 6 Aplicação 26 = Função 7 Aplicação 27 = Função 8 Aplicação 28 = Função 9 Aplicação 29 = Função 10 Aplicação 30 = Função 11 Aplicação 31 = Função 12 Aplicação	**Padrão:**	P0263 = 1 P0264 = 4 P0265 = 0 P0266 = 0 P0267 = 6 P0268 = 8 P0269 = 0 P0270 = 0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Esses parâmetros permitem configurar a função das entradas digitais, conforme a faixa de valores relacionada.

Abaixo estão algumas notas referentes as funções das Entradas Digitais.

- **Gira/Para:** para assegurar o correto funcionamento desta função, é necessário programar P0224 e/ou P0227 em 1.

- **Local/Remoto:** quando programada, essa função atua em “Local” com a aplicação de 0 V na entrada, e em “Remoto” com a aplicação de +24 V. É necessário programar também P0220 = 4 (DIx).

- **Velocidade/Torque:** essa função é válida para P0202 = 4 ou 5 (Controle Vetorial Sensorless ou Controle Vetorial com Encoder), e seleciona-se “Velocidade” com a aplicação de 0 V na entrada, ou “Torque” com a aplicação de 24 V.

Quando for selecionado **Torque**, os parâmetros do regulador de velocidade P0161 e P0162 ficam inativos (*). Com isto a Referência Total passa a ser a entrada do Regulador de Torque. Consulte a Figura 11.1 na página 11-2 e Figura 11.2 na página 11-3.

(*) O regulador de velocidade tipo PID é convertido em um regulador tipo P, com ganho proporcional 1,00 e ganho integral nulo.

Quando for selecionada **Velocidade** os ganhos do regulador de velocidade voltam a ser definidos por P0161 e P0162. Nas aplicações com controle de torque recomenda-se seguir o método descrito no parâmetro P0160.

- **Regulador Link DC:** deve ser utilizada quando P0184 = 2. Para mais detalhes, consulte a descrição deste parâmetro no Item 11.8.8 Regulador do Link DC na página 11-24.

- **JOG+ e JOG-:** funções válidas somente para P0202 = 5 ou 4.

- **Desabilita Flying-Start:** válido para P0202 ≠ 5. Aplicando-se +24 V na entrada digital programada para essa finalidade desabilita-se a função Flying Start. Aplicando-se 0 V a função Flying-Start volta a ser habilitada desde que o P0320 seja igual a 1 ou 2, consulte a Seção 12.5 FLYING START/RIDE-THROUGH na página 12-8.

- **Carrega Usuário 1:** essa função permite a seleção da memória do usuário 1, processo semelhante a P0204 = 7, com a diferença de que o usuário é carregado a partir de uma transição na DIx programada para essa função.

Quando o estado da DIx alterar de nível baixo para nível alto (transição de 0 V para 24 V), é carregada a memória do usuário 1, desde que anteriormente tenha sido transferido o conteúdo dos parâmetros atuais do inversor para a memória de parâmetros 1 (P0204 = 9).

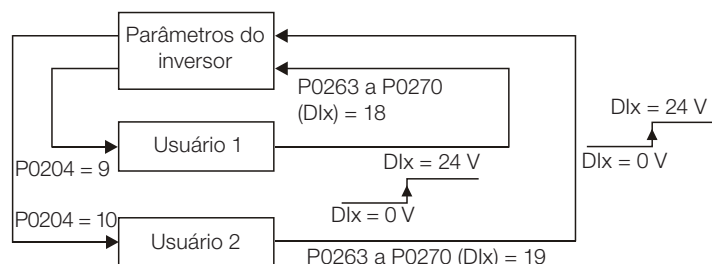



Figura 13.4: *Detalhes sobre o funcionamento da função Carrega Usuário 1 ou 2*

- **Carrega Usuário 2:** essa função permite a seleção da memória do usuário 2, processo semelhante a P0204 = 8, com a diferença de que o usuário é carregado a partir de uma transição na DIx programada para essa função.

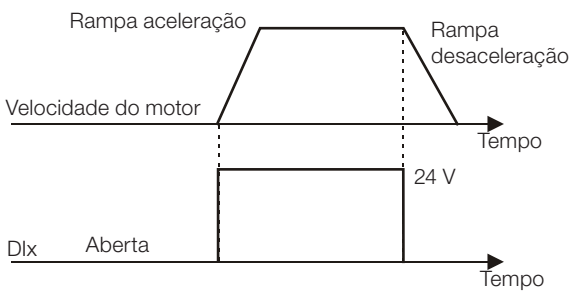
Quando o estado da DIx alterar de nível baixo para nível alto (transição de 0 V para 24 V), é carregada a memória do usuário 2, desde que anteriormente tenha sido transferido o conteúdo dos parâmetros atuais do inversor para a memória de parâmetros 2 (P0204 = 10).

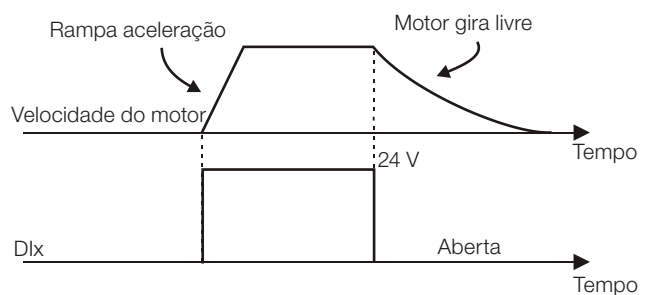
NOTAS!
Certifique-se que ao utilizar estas funções os conjuntos de parâmetros (Memória do Usuário 1 ou 2) sejam totalmente compatíveis com a aplicação (motores, comandos Liga/Desliga, etc).
Com o motor habilitado não será possível carregar memória de usuário.
Se forem salvos dois conjuntos de parâmetros diferentes de motores nas memórias de usuário 1 e 2, deve-se ajustar os valores de corrente corretos nos parâmetros P0156, P0157 e P0158 para cada usuário.

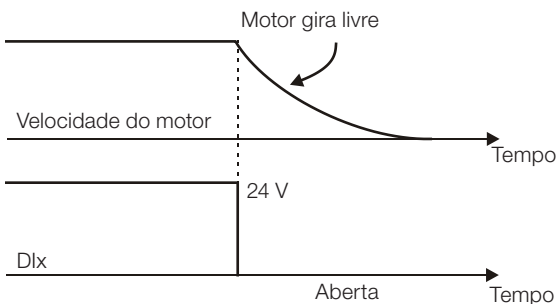
- **Bloqueio da Parametrização:** quando esta função estiver programada e a entrada DIx estiver em +24 V, não será permitida alteração de parâmetros, independente dos valores ajustados em P0000 e P0200. Quando a entrada DIx estiver em 0 V, a alteração de parâmetros estará condicionada aos valores ajustados em P0000 e P0200.

- **Sem Alarme Externo:** essa função irá indicar "Alarme Externo" (A0090) no display da HMI quando a entrada digital pogramada estiver aberta (0 V). Se for aplicada +24 V na entrada, a mensagem de alarme automaticamente desaparecerá do display da HMI. O motor continua trabalhando normalmente, independentemente do estado dessa entrada.

- **Função de Aplicação:** configura a entrada para ser utilizada pelas Aplicações. Para mais detalhes, consulte o Capítulo 19 APLICAÇÕES na página 19-1.

(a) GIRA/PARA

Nota: Todas as entradas digitais ajustadas para Gira/Para, Parada Rápida, Avanço ou Retorno devem estar no estado ON para que o CFW700 opere como mostrado acima.

(b) HABILITA GERAL

Nota: Todas as entradas digitais ajustadas para Habilita Geral, Parada Rápida, Avanço ou Retorno devem estar no estado ON para que o CFW700 opere como mostrado acima.

(c) SEM FALHA EXTERNA

(d) SENTIDO DE GIRO

(e) 2ª RAMPA

24 V
DIx -
Gira/Para
Aberta
Tempo
24 V
DIx - 2ª rampa
Aberta
Tempo
P0102
P0103
P0100
P0101
Velocidade
do motor
Tempo

(f) PARADA RÁPIDA

Motor desacelera
com rampa nula
Velocidade do motor
Tempo
24 V
DIx - Parada rápida
Aberta
Tempo

(g) CARREGA USUÁRIO VIA DIx

(h) JOG

13

(i) JOG + e JOG -

(j) RESET

(*) A condição que gerou o erro persiste.

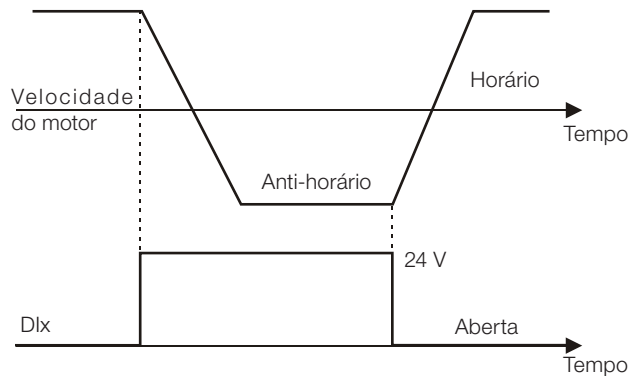
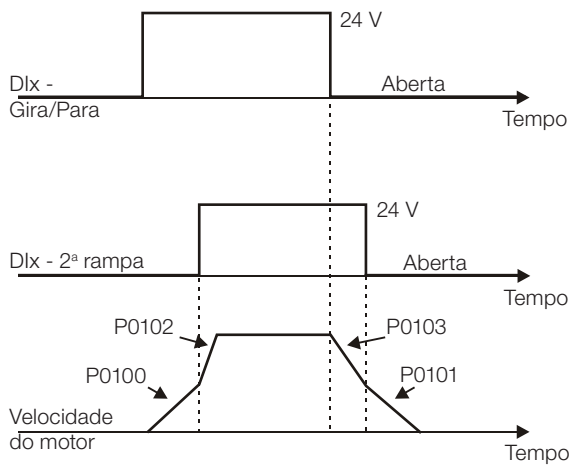
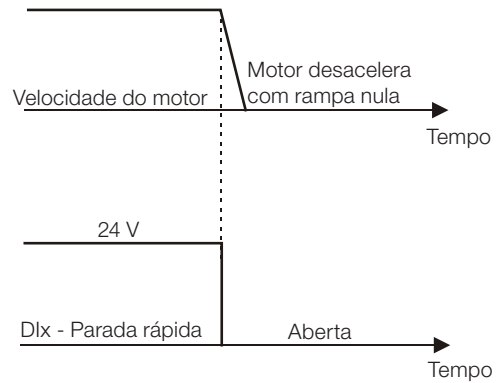
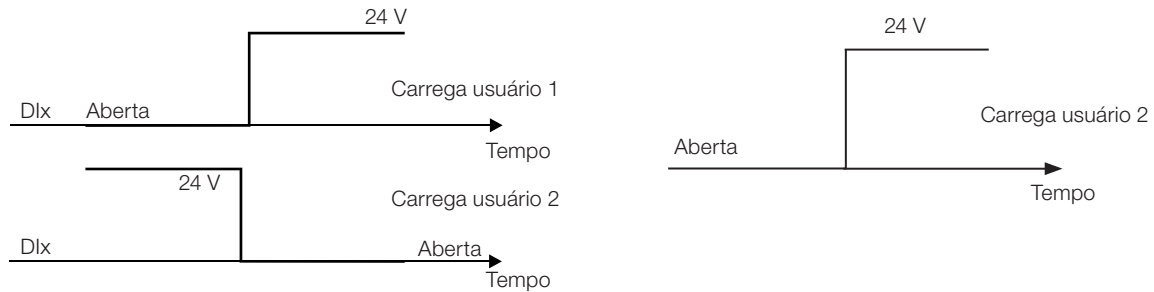
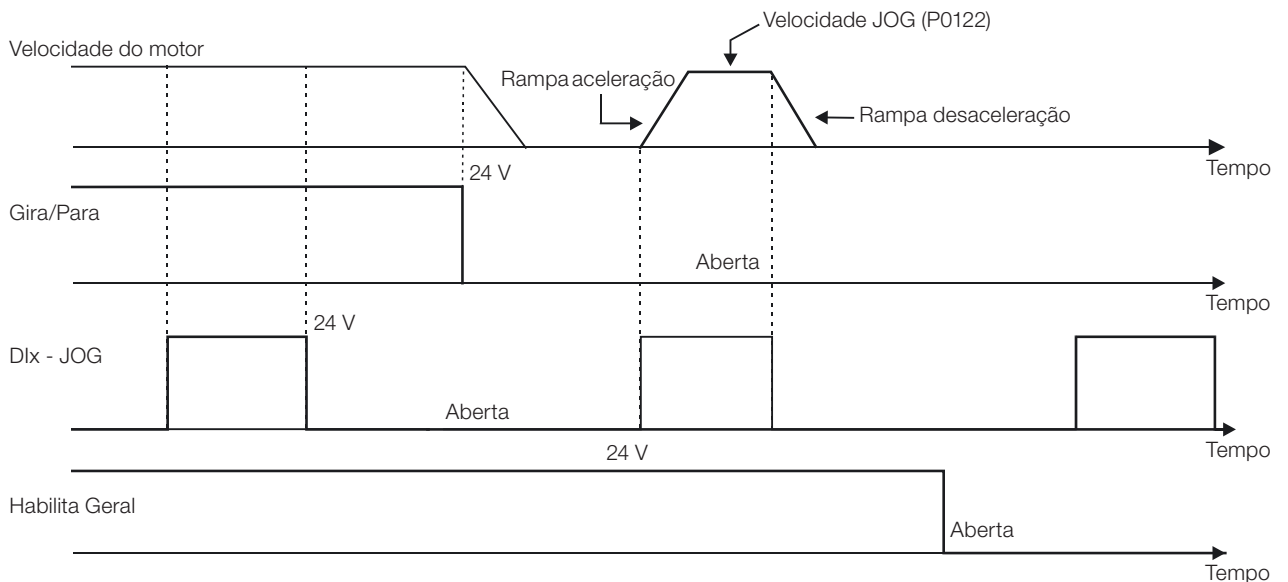
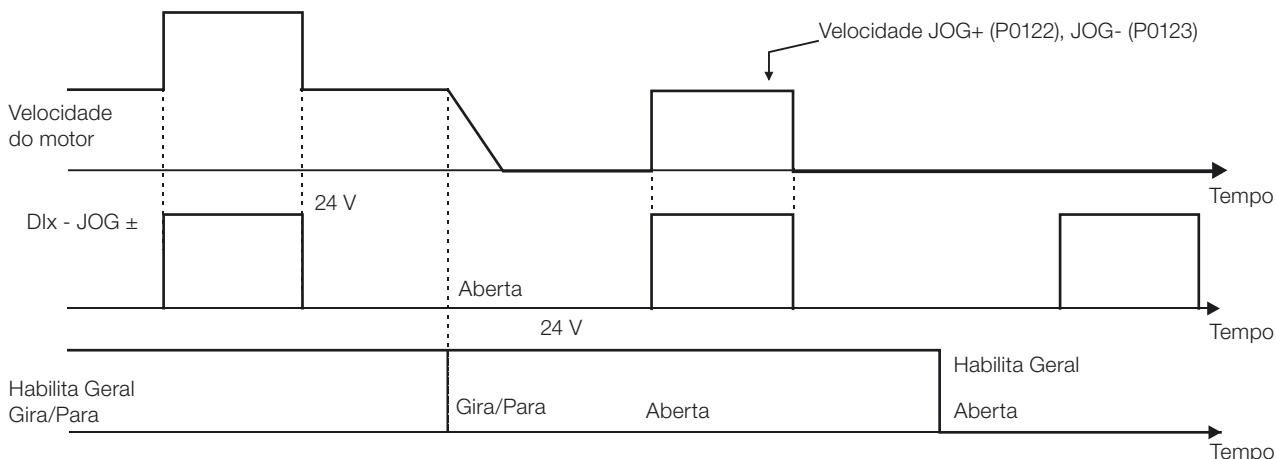
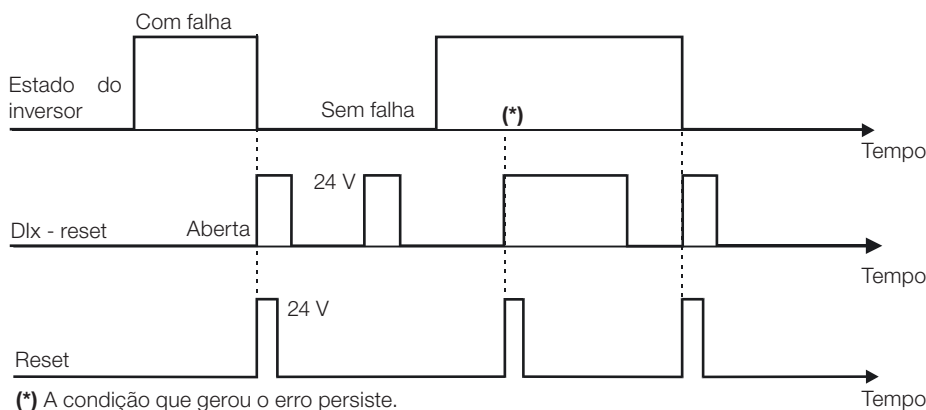



Figura 13.5: *(a) a (j) Detalhes sobre funcionamento das funções das entradas digitais*

13.1.4 Saídas Digitais/a Relé

Como padrão, o CFW700 dispõe de 1 saída digital a relé e mais 4 saídas do tipo coletor aberto no seu cartão de controle. Os parâmetros a seguir configuram as funções relacionadas a essas saídas.

P0013 – Estado das Saídas Digitais DO5 a DO1

Faixa de Valores:	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ, I/O	

Descrição:

Através desse parâmetro é possível visualizar o estado das 5 saídas digitais do cartão de controle (DO1 a DO5).

A indicação é feita por meio de um código hexadecimal que, quando convertido para binário, representará, através dos números 1 e 0, respectivamente, os estados "Ativo" e "Inativo" das saídas digitais. O estado de cada saída é considerado como um dígito binário na sequência, sendo que a DO1 representa o dígito menos significativo.

Exemplo: Caso o código apresentado na HMI para o parâmetro P0013 seja 001Ch, ele corresponderá à sequência **00011100**, indicando que as saídas DO5, DO4 e DO3 estão ativas, conforme Tabela 13.7 na página 13-15:

Tabela 13.7: *Exemplo de correspondência entre os códigos hexadecimal e binário de P0013 e o estado das DOx*

0				**0**				**1**				**C**			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Sem relação com as DOx (sempre zero)								Sem relação com as DOx (sempre zero)			DO5 Ativa (+24 V)	DO4 Ativa (+24 V)	DO3 Ativa (+24 V)	DO2 Inativa (0 V)	DO1 Inativa (0 V)

P0273 – Filtro para Corrente de Torque - Iq

Faixa de Valores:	0,00 a 9,99 s	**Padrão:**	0,00
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Constante de tempo do filtro aplicado a corrente de torque. O tempo de amostragem é 2 ms.

Opera em conjunto com P0274 para ativar uma saída digital ou à relé, programada para a função Polaridade de Torque +/-.

P0274 – Histerese para Corrente de Torque – Iq

Faixa de Valores:	0,00 a 9,99 %	**Padrão:**	2,00
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Estabelece o percentual de histerese aplicado na comutação de uma saída digital DOx ou à Relé quando estas estão programadas nas opções 43 ou 44.

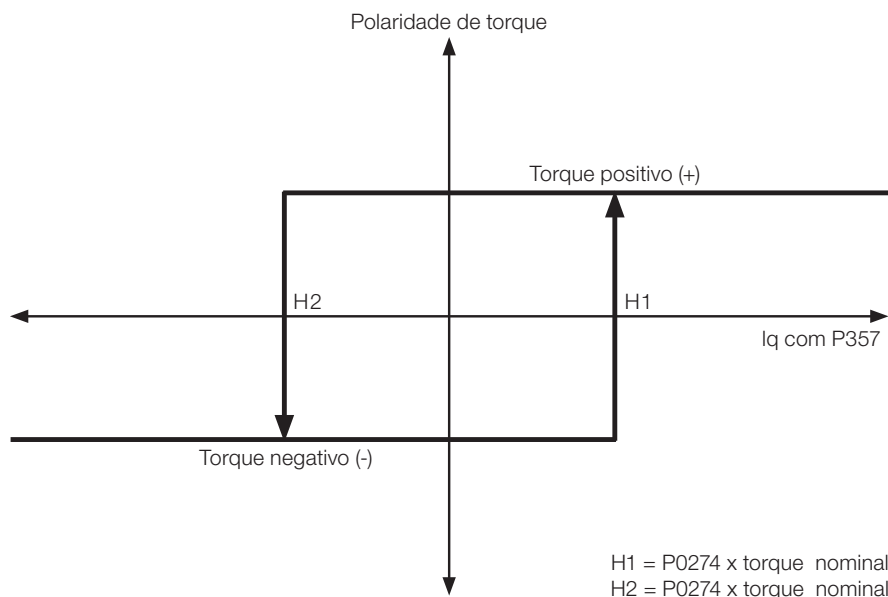



Figura 13.6: *Histerese para Corrente de Torque - Iq*

P0275 – Função da Saída DO1 (RL1)

P0276 – Função da Saída DO2

P0277 – Função da Saída DO3

P0278 – Função da Saída DO4

P0279 – Função da Saída DO5

Faixa de Valores:	0 = Sem Função 1 = N* > Nx 2 = N > Nx 3 = N < Ny 4 = N = N* 5 = Veloc. Nula 6 = Is > Ix 7 = Is < Ix 8 = Torque > Tx 9 = Torque < Tx 10 = Remoto 11 = Run 12 = Ready 13 = Sem Falha 14 = Sem F0070 15 = Sem F0071 16 = Sem F0006/21/22 17 = Sem F0051 18 = Sem F0072 19 = 4-20 mA OK 20 = Conteúdo P0695 21 = Sent. Horário 22 = Ride-Through 23 = Pré-Carga OK 24 = Com Falha 25 = Horas Hab > Hx 26 = SoftPLC 27 = N>Nx/Nt>Nx 28 = F > Fx (1) 29 = F > Fx (2) 30 = STO 31 = Sem F0160 32 = Sem Alarme 33 = Sem Falha/Alarme 34 = Função 1 Aplicação 35 = Função 2 Aplicação 36 = Função 3 Aplicação 37 = Função 4 Aplicação 38 = Função 5 Aplicação 39 = Função 6 Aplicação 40 = Função 7 Aplicação 41 = Função 8 Aplicação 42 = Autoajuste 43 = Torque +/- 44 = Torque -/+	**Padrão:**	P0275 = 13 P0276 = 2 P0277 = 1 P0278 = 0 P0279 = 0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Programam a função das saídas digitais, conforme as opções apresentadas anteriormente.

Quando a condição declarada pela função for verdadeira, a saída digital estará ativada.

Exemplo: Função Is > Ix – quando Is > Ix, temos DOx = transistor saturado e/ou relé com bobina energizada e, quando Is ≤ Ix, temos DOx = transistor cortado e/ou relé com bobina não energizada.

A seguir algumas notas adicionais referentes as funções das Saídas Digitais e a Relé.

- **Sem função:** significa que as saídas digitais ficarão sempre no estado de repouso, ou seja, DOx = transistor cortado e/ou relé com bobina não energizada.

- **Velocidade Nula:** significa que a velocidade do motor está abaixo do valor ajustado em P0291 (Velocidade Nula).

- **Torque > Tx e Torque < Tx:** são válidos somente para P0202 = 5 ou 4 (Controle Vetorial). Nestas funções, "Torque" corresponde ao torque do motor como indicado no parâmetro P0009.

- **Remoto:** significa que o inversor está operando na situação Remoto.

- **Run:** equivale ao inversor habilitado. Neste momento os IGBTs estão comutando, e o motor pode estar com qualquer velocidade, inclusive zero.

- **Ready:** equivale ao inversor sem falha e sem subtensão.

- **Sem falha:** significa que o inversor não está desabilitado por qualquer tipo de falha.

- **Sem F0070:** significa que o inversor não está desabilitado por falha F0070 (Sobrecorrente ou Curto-Circuito).

- **Sem F0071:** significa que o inversor não está desabilitado por falha F0071 (Sobrecorrente na Saída).

- **Sem F0006+F0021+F0022:** significa que o inversor não está desabilitado por falha F0006 (Desequilibrio ou falta de Fase na Rede), F0021(Subtensão Link DC) ou F0022 (Sobretensão Link DC).

- **Sem F0051:** significa que o inversor não está desabilitado por falha F0051 (Sobretemperatura IGBTs).

- **Sem F0072:** significa que o inversor não está desabilitado por falha F0072 (Sobrecarga no Motor).

- **Referência 4 a 20 mA Ok:** significa que a referência em corrente (opção 4 a 20 mA) das entradas analógicas AIx está dentro da faixa de 4 a 20 mA.

- **Conteúdo do P0695:** significa que o estado da saída digital será controlado pelo parâmetro P0695, o qual é escrito via rede. Mais detalhes referente a este parâmetro consulte o manual da comunicação Serial CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**.

- **Sentido Horário:** significa que quando o motor estiver girando no sentido horário teremos DOx = transistor saturado e/ou relé com bobina energizada e, quando o motor estiver girando no sentido anti-horário, teremos DOx = transistor cortado e/ou relé com bobina não energizada.

- **Ride-Through:** significa que o inversor está executando a função Ride-Through.

- **Pré-carga Ok:** significa que a tensão do Link DC está acima do nível de tensão de pré-carga.

- **Com falha:** significa que o inversor está desabilitado por qualquer tipo de falha.

- **N > Nx e Nt > Nx:** (válido somente para P0202 = 5 – Vetorial com Encoder) significa que ambas as condições devem ser satisfeitas para que DOx = transistor saturado e/ou relé com bobina energizada. Ou seja, basta que a condição N > Nx não seja satisfeita (independente da condição Nt > Nx) para que DOx = transistor cortado e/ou relé com bobina não energizada.

- **SoftPLC:** significa que o estado da saída digital será controlado pela programação feita na área de memória reservada à função SoftPLC. Para mais detalhes consulte o manual SoftPLC, disponível para download no site: **www.weg.net**.

- **STO:** sinaliza o estado da função STO (Safe Torque Off, função parada de segurança).

- **Sem F0160:** sinaliza que o inversor não está desabilitado por falha F0160 (Relés Parada de Segurança).

- **Sem Alarme:** significa que o inversor não está na condição de alarme.

- **Sem Alarme e Sem Falha:** significa que o inversor não está desabilitado por qualquer tipo de falha e não está na condição de alarme.

- **Polaridade de Torque +/-:** A saída programada para esta indicação estará ativada enquanto o torque for positivo.

- **Polaridade de Torque -/+:** A saída programada para esta indicação estará ativada enquanto o torque for negativo.

NOTAS!
As saídas programadas para a função Polaridade de Torque possuem uma histerese em sua atuação que pode ser configurada em P0274 (Histerese para Corrente de Torque – Iq).
Este recurso atua na transição destas saídas no momento que são ativadas ou desativadas.

Descrição da função Polaridade do Torque +/- para Mestre/Escravo de Torque

A implementação desta função requer que as saídas digitais ou à relé do CFW700 “mestre” sejam programadas 43 (Polaridade de Torque +/-) ou 44 (Polaridade de Torque -/+). Esta saída deve ser conectada a entrada digital DIx do CFW700 “Escravo”, o qual deve ser programado para opção 4 (Sentido de Giro).

No CFW700 Mestre: (vetorial com encoder)	No CFW700 escravo: (vetorial com encoder)
P0275, P0276, P0277, P0278 ou P0279 = 43 ou 44 P0273 = 0.1 s P0274 = 2.00 % P0251 = 2 P0254 = 4	P0100 = P0101 = 0 P0160 = 1 P0223 = P0226 = DIx = 4 P0263, P0264, P0265, P0266, P0267, P0268, P0269 ou P0270 = Sentido de giro = 4 P0231 = Referência de Velocidade = 0 P0232 = 1,2 P0236 = Máxima Corrente de Torque = 2

Para P0275, P0276, P0277, P0278 ou P0279 = 43

Quando a corrente de torque do CFW700 “mestre” for positiva então o contato NF da saída DO1, DO2, D03, D04 ou DO5 estará no nível zero (0 V), forçando o regulador de velocidade do “escravo” saturar positivamente, produzindo corrente de torque positiva.

Quando a corrente de torque do CFW700 “mestre” for negativa então o contato NF da saída DO1, DO2, D03, D04 ou DO5 estará com +24 V, forçando o regulador de velocidade do “escravo” saturar negativamente, produzindo corrente de torque negativa.

NOTAS!
Caso o sentido de giro do motor escravo seja o contrário do motor mestre utilizar a opção 44.

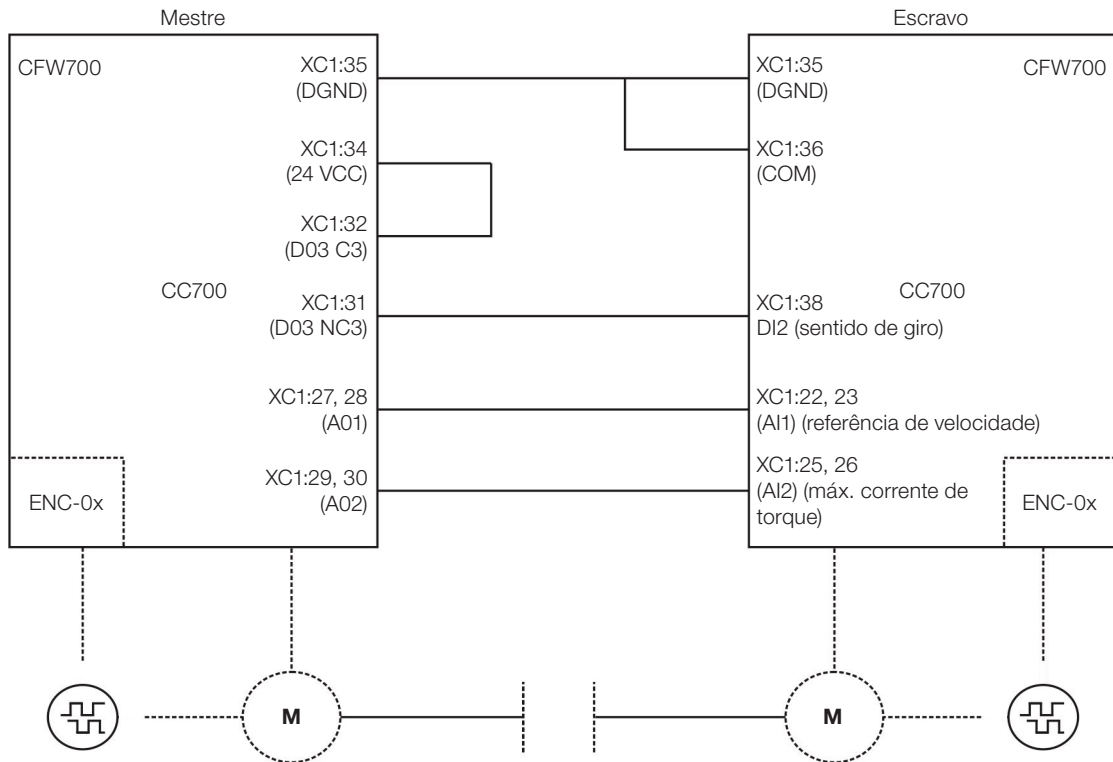



Figura 13.7: *Polaridade de torque -/+*

Definições dos símbolos usados nas funções:

N = P0002 (Velocidade do Motor).
N* = P0001 (Referência de Velocidade).
Nx = P0288 (Velocidade Nx) – Ponto de referência de velocidade selecionado pelo usuário.
Ny = P0289 (Velocidade Ny) – Ponto de referência de velocidade selecionado pelo usuário.
Ix = P0290 (Corrente Ix) – Ponto de referência de corrente selecionado pelo usuário.
Is = P0003 (Corrente do Motor).
Torque = P0009 (Torque no Motor).
Tx = P0293 (Torque Tx) – Ponto de referência de torque selecionado pelo usuário.
Nt = Referência Total (consulte a Figura 13.9 na página 13-29).
Hx = P0294 (Horas Hx).
F = P0005 (Frequência do motor).
Fx = P0281 (Frequência Fx) – Ponto de referência de frequência do motor selecionado pelo usuário.

(a) N* > Nx
N*
Nx (P0288)
Tempo
ON
Relé/Transistor
OFF
OFF

(b) N > Nx
N
P0287
Nx (P0288)
Tempo
P0287
ON
Relé/Transistor
OFF
OFF

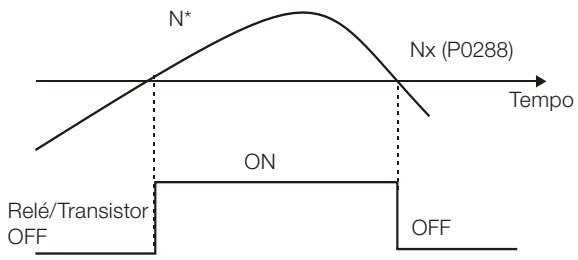
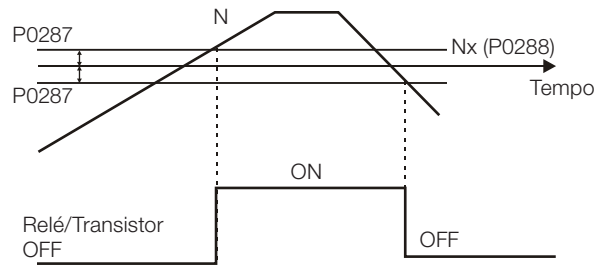
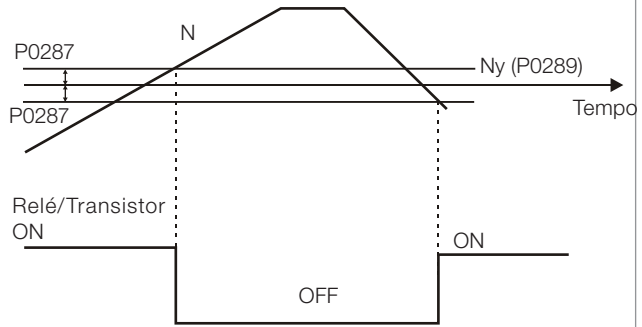
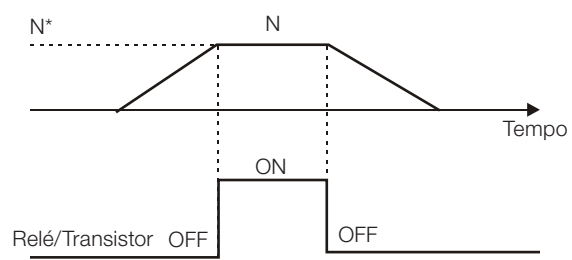
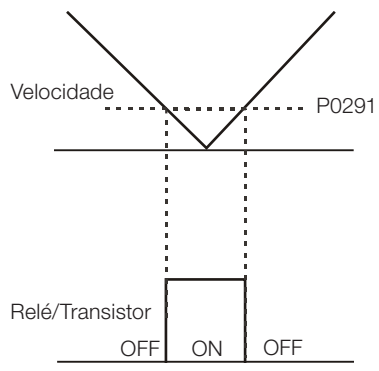
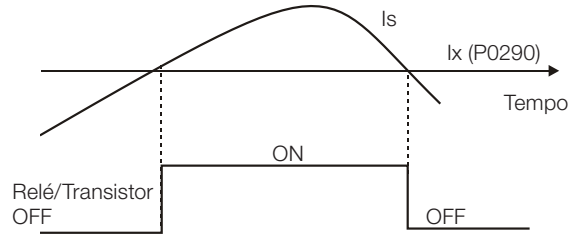
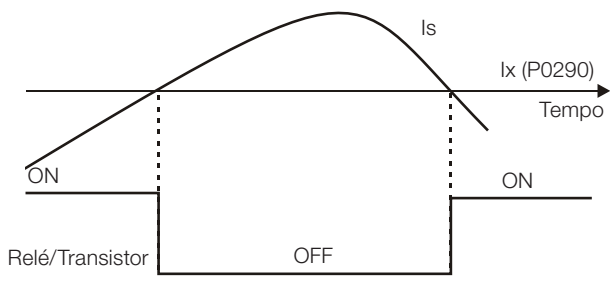
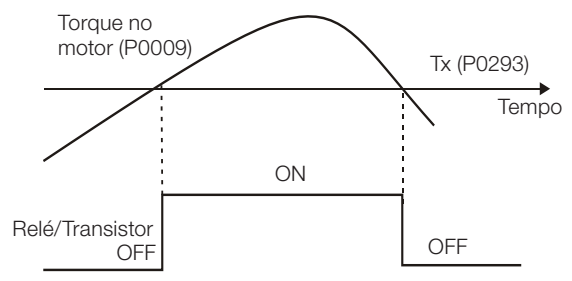
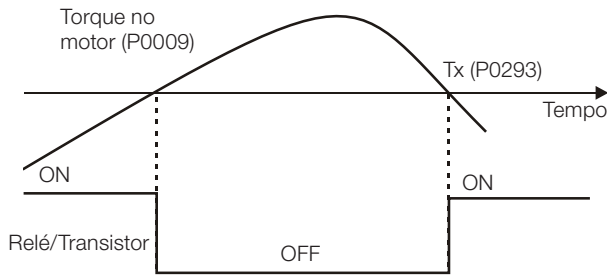
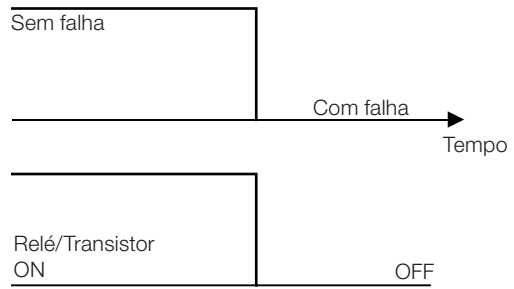
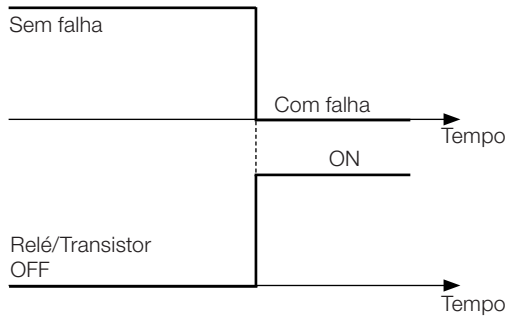
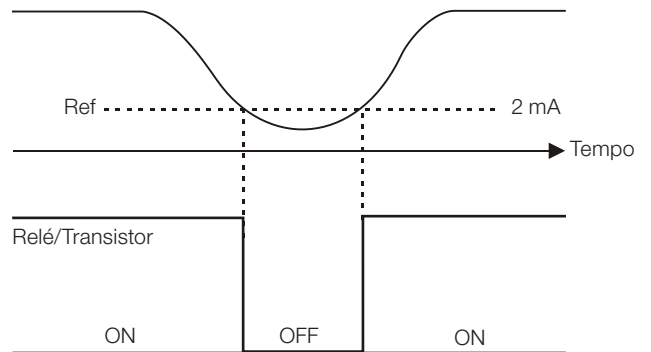
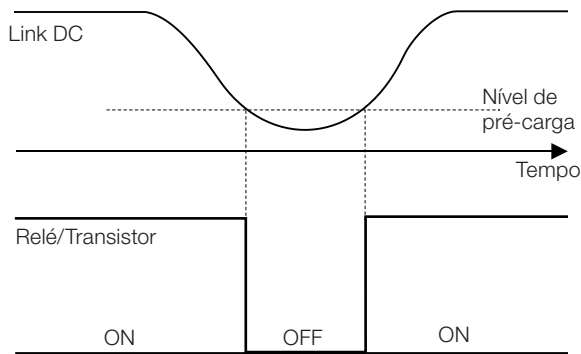
(c) N < Ny
N
P0287
Ny (P0289)
Tempo
P0287
Relé/Transistor
ON
ON
OFF

(d) N = N*
N*
N
Tempo
ON
Relé/Transistor OFF
OFF

(e) N = 0
Velocidade
P0291
Relé/Transistor
OFF
ON
OFF

(f) Is > Ix
Is
Ix (P0290)
Tempo
ON
Relé/Transistor
OFF
OFF

(g) Is < Ix
Is
Ix (P0290)
Tempo
ON
ON
Relé/Transistor
OFF

(h) Torque > Tx
Torque no
motor (P0009)
Tx (P0293)
Tempo
ON
Relé/Transistor
OFF
OFF

(i) Torque <Tx

(j) Sem Falha

(k) Com Falha

(l) Referência 4 a 20 mA OK

(m) Pré-carga Ok

(n) Horas Habilitado > Hx

(o) N > Nx e Nt > Nx

(p) F > Fx (1)

13

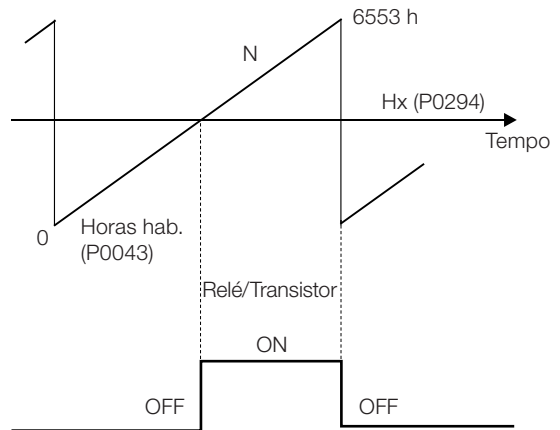
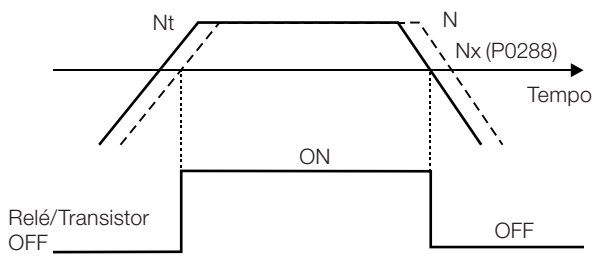
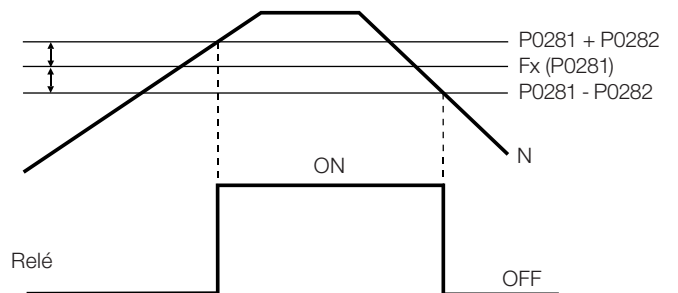
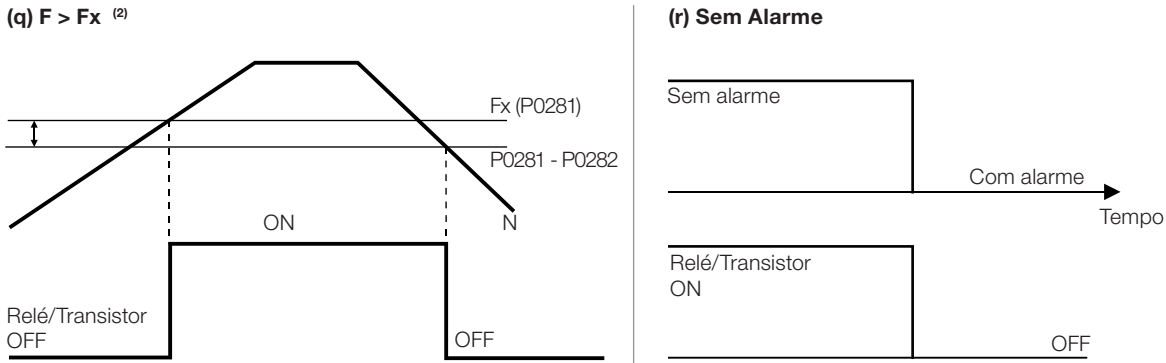



Figura 13.8: (a) a (r) Detalhes do funcionamento das funções das saídas digitais e a relé

P0281 – Frequência Fx

Faixa de Valores:	0,0 a 300,0 Hz	**Padrão:**	4,0 Hz
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Utilizado nas funções das saídas digitais e a relé:

F > Fx[(1)] e F > Fx[(2)]

P0282 – Histerese para Fx

Faixa de Valores:	0,0 a 15,0 Hz	**Padrão:**	2,0 Hz
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Utilizado nas funções das saídas digitais e a relé:

F > Fx[(1)] e F > Fx[(2)]

P0287 – Histerese para Nx e Ny

Faixa de Valores:	0 a 900 rpm	**Padrão:**	18 rpm (15 rpm)
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Utilizado nas funções **N > Nx** e **N < Ny** das saídas digitais e a relé.

P0288 – Velocidade Nx

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:	120 rpm (100 rpm)

P0289 – Velocidade Ny

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:	1800 rpm (1500 rpm)
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Utilizado nas funções **N* > Nx, N > Nx,** e **N < Ny** das saídas digitais e a relé.

P0290 – Corrente Ix

Faixa de Valores:	0 a 2 x $I_{nom\text{-}ND}$	Padrão:	1,0 x $I_{nom\text{-}ND}$
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Utilizado nas funções **Is > Ix** e **Is < Ix** das saídas digitais e a relé.

P0291 – Velocidade Nula

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:	18 rpm (15 rpm)
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Especifica o valor, em rpm, que a Velocidade Real será considerada nula para efeito da função Lógica de Parada.

Esse parâmetro é usado também pelas funções das Saídas Digitais e a Relé.

P0292 – Faixa para N = N*

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	Padrão:	18 rpm (15 rpm)
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Usado na função **N = N*** das saídas digitais e a relé.

P0293 – Torque Tx

Faixa de Valores:	0 a 200 %	**Padrão:**	100 %
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Usado nas funções **Torque > Tx** e **Torque < Tx** das saídas digitais e a relé.

Nestas funções o torque do motor indicado no parâmetro P0009 é comparado com o valor ajustado em P0293.

O ajuste deste parâmetro é expresso em porcentagem da corrente nominal do motor (P0401 = 100 %).

P0294 – Horas Hx

Faixa de Valores:	0 a 6553 h	**Padrão:**	4320 h
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Usado na função **Horas Habilitado > Hx** das saídas digitais e a relé.

13.1.5 Entrada em Frequência

Uma Entrada em Frequência é uma Entrada Digital (DIx) capaz de receber um sinal pulsado dentro de uma faixa de frequências pré-estabelecida com resolução de 10 bits. Este sinal pode ser utilizado por um aplicativo SoftPLC. O parâmetro P0246 define se a função está inativa e, se ativa, qual entrada digital (DI3 ou DI4) está selecionada para receber o sinal de frequência. Quando a função está ativa, a DI3/DI4 não executará a função programada em P0265/P0266. No parâmetro P0022 será indicado o valor lido na entrada digital em Hz. A faixa de operação varia entre 3,0 Hz e 6500,0 Hz.

P0022 – Valor da Entrada em Frequência

Faixa de Valores:	3,0 a 6500,0 Hz	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Valor da entrada em frequência em Hertz (Hz).

NOTA!
A correção da indicação em P0022 de valores fora da faixa indicada (3,0 a 6500,0 Hz) não é garantida.

P0246 – Configuração da Entrada em Frequência

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = DI3 2 = DI4	**Padrão:**	0 = Inativa
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro configura o funcionamento da entrada em frequência.

Tabela 13.8: *Configuração da entrada em frequência*

P0246	Descrição
0	A função Entrada em Frequência está inativa. As entradas DI3 e DI4 atuam conforme definido por P0265 e P0266 respectivamente
1	A função Entrada em Frequência está ativa para DI3. A função programada em P0265 não será executada
2	A função Entrada em Frequência está ativa para DI4. A função programada em P0266 não será executada

13.2 COMANDO LOCAL E COMANDO REMOTO

Nesses grupos de parâmetros pode-se configurar a fonte de origem dos principais comandos do inversor na situação Local ou Remoto, como Referência de Velocidade, Sentido de Giro, Gira/Para e JOG.

P0220 – Seleção Local/Remoto

Faixa de Valores:	0 = Sempre Local 1 = Sempre Remoto 2 = Tecla Local/Remoto (Local) 3 = Tecla Local/Remoto (Remoto) 4 = DIx 5 = Serial Local 6 = Serial Remoto 7 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP Local 8 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP Remoto 9 = SoftPLC Local 10 = SoftPLC Remoto	**Padrão:**	2
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Define a fonte de origem do comando que irá selecionar entre a situação Local e a situação Remoto, sendo:

- Local: significa Default situação local.
- Remoto: significa Default situação Remoto.
- DIx: consultar o Item 13.1.3 Entradas Digitais na página 13-9.

P0221 – Seleção da Referência de Velocidade - Situação Local

P0222 – Seleção da Referência de Velocidade - Situação Remoto

Faixa de Valores:	0 = HMI 1 = AI1 2 = AI2 3 = AI1+AI2 > 0 (Soma AIs>0) 4 = AI1+AI2 (Soma AIs) 5 = Serial 6 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 7 = SoftPLC	**Padrão:**	P0221 = 0 P0222 = 1
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Definem a fonte de origem para a Referência de Velocidade na Situação Local e na Situação Remoto.

Algumas observações sobre as opções desses parâmetros:

- A descrição AIx' refere-se ao sinal analógico obtido após a soma de AIx com o offset e multiplicado pelo ganho aplicado (consulte o Item 13.1.1 Entradas Analógicas na página 13-1).
- O valor da referência ajustado pelas teclas ▲ e ▼ está contido no parâmetro P0121.

P0223 – Seleção do Sentido de Giro - Situação Local

P0226 – Seleção do Sentido de Giro - Situação Remoto

Faixa de Valores:	0 = Horário 1 = Anti-horário 2 = Tecla Sentido Giro (H) 3 = Tecla Sentido Giro (AH) 4 = DIx 5 = Serial (H) 6 = Serial (AH) 7 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP (H) 8 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP (AH) 9 = SoftPLC (H) 10 = SoftPLC (AH) 11 = Polaridade AI2	**Padrão:**	P0223 = 2 P0226 = 4
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Definem a fonte de origem para o comando "Sentido de Giro" na situação Local e Remoto, onde:

- H: significa Default Horário.
- AH: significa Default Anti-horário.
- DIx: consulte o Item 13.1.3 Entradas Digitais na página 13-9.

P0224 – Seleção de Gira/Para - Situação Local

P0227 – Seleção de Gira/Para - Situação Remoto

Faixa de Valores:	0 = Teclas I, O 1 = DIx 2 = Serial 3 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 4 = SoftPLC	**Padrão:**	P0224 = 0 P0227 = 1
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Definem a fonte de origem para o comando Gira/Para na situação Local e Remoto.

P0225 – Seleção de JOG - Situação Local

P0228 – Seleção de JOG - Situação Remoto

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Tecla JOG 2 = DIx 3 = Serial 4 = CANopen/DeviceNet/Profibus DP 5 = SoftPLC	**Padrão:**	P0225 = 1 P0228 = 2
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	I/O		

Descrição:

Definem a fonte de origem para o comando Jog na situação Local e Remoto.

NOTA!

O comando Jog somente estará ativo se o comando Habilita Geral estiver ativo, ou seja, se o inversor estiver desabilitado por um comando Desabilita Geral ou Parada por Inércia (P0229 = 1), comandos Jog serão ignorados. Ver Figura 13.5 na página 13-14.

P0229 – Seleção do Modo de Parada

Faixa de Valores:	0 = Parada por Rampa 1 = Parada por Inércia 2 = Parada Rápida 3 = Por Rampa c/ reset de Iq* 4 = Parada Rápida c/ reset de Iq*	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Define o modo de parada do motor quando o inversor recebe o comando "Para". A Tabela 13.9 na página 13-28 descreve as opções desse parâmetro.

Tabela 13.9: Seleção do modo de parada

P0229	Descrição
0 = Parada por Rampa	O inversor aplicará a rampa de parada programada em P0101 e/ou P0103
1 = Parada por Inércia	O motor irá girar livre até parar
2 = Parada Rápida	O inversor aplicará uma rampa de desaceleração nula (tempo = 0,0 seg.), a fim de parar o motor no menor tempo possível
3 = Por Rampa c/ reset de Iq*	O inversor aplicará a rampa de parada programada em P0101 ou P0103, e fará o reset da referência de corrente de torque
4 = Parada Rápida c/ reset de Iq*	O inversor aplicará uma rampa de desaceleração nula (tempo = 0,0 seg), a fim de parar o motor no menor tempo possível, e fará o reset da referência de corrente de torque

NOTA!
Quando o modo de controle V/f ou VVW está selecionado, não se recomenda a utilização da opção 2 (Parada Rápida).

NOTA!
Quando programado o modo de Parada por Inércia e a função Flying-Start estiver desabilitada, somente acione o motor se o mesmo estiver parado.

NOTA!
As opções 3 e 4 estarão operacionais apenas para P0202 = 5.
A diferença de comportamento em relação as opções 0 e 2 está no reset da referência de corrente de torque (Iq*). Esse reset ocorrerá na transição do estado do inversor, de Run para Ready após executar um comando de "Para". O objetivo das opções 3 e 4 é evitar que um valor alto de corrente fique memorizado no regulador de velocidade, por exemplo, ao utilizar um freio mecânico para parar o eixo do motor antes que a sua velocidade seja nula.

Referência total

P0231 = 1 - ref. após rampa (P0231 = N* s/ rampa) (*)

P0236 = 1 - ref. após rampa (P0236 = N* s/rampa) (*)

P0102-aceleração
P0103-desaceleração

2ª Rampa Acel/Desacel

Rampa Acel/Desacel

P0100-acel.
P0101-desac.

Parada rápida

JOG+ (*)

JOG- (*)

P0122

P0123

Comando via ent. digitais (DIx)

P0018

P0019

P0232

P0237

P0234

P0239

AI1

AI2

Sentido de giro

OFFSET:
P0163 - LOC
P0164 - REM

P0134 = ref. máxima
P0133 = ref. mínima

P0134
P0133

P0133
P0134

P0001

Limites da referência

Referência

Gira/Para

JOG

P0122

JOG

Comandos e referência. Consulte a Figura 13.10 na página 13-30.

(*) Válido somente para P0202 = 5 e 4.

Figura 13.9: *Blocodiagrama da referência de velocidade*

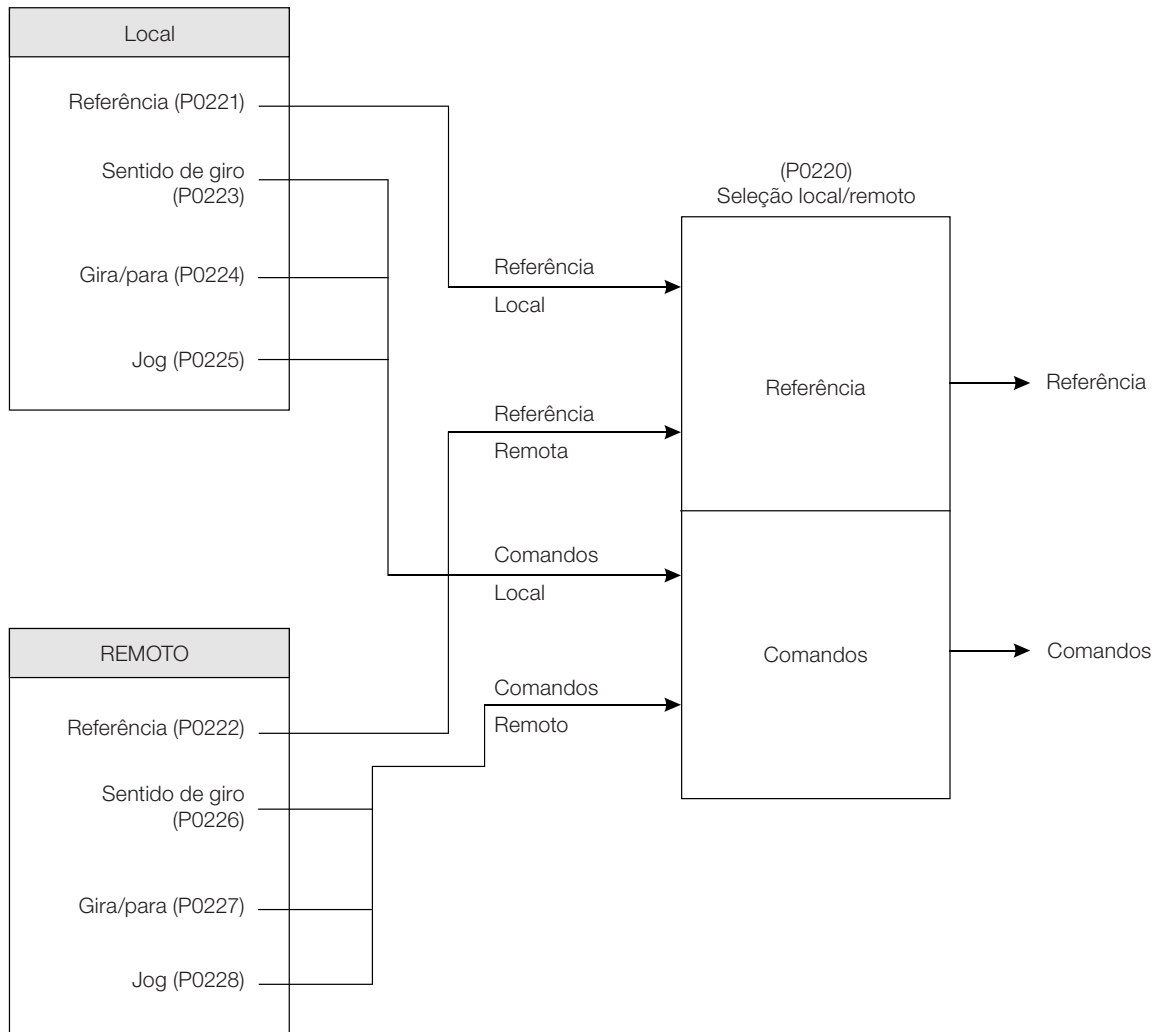



Figura 13.10: *Blocodiagrama situação Local/Remoto*

14 FRENAGEM REOSTÁTICA

O conjugado de frenagem que pode ser obtido através da aplicação de inversores de frequência, sem resistores de frenagem reostática, varia de 10 % a 35 % do conjugado nominal do motor.

Para se obter conjugados frenantes maiores, utiliza-se resistores para a frenagem reostática. Neste caso a energia regenerada é dissipada no resistor montado externamente ao inversor.

Este tipo de frenagem é utilizada nos casos em que são desejados tempos de desaceleração curtos ou quando forem acionadas cargas de elevada inércia.

Para o modo de controle vetorial existe a possibilidade de uso da "Frenagem Ótima", eliminando-se, em muitos casos, a necessidade da frenagem reostática.

A função de Frenagem Reostática somente pode ser usada se um resistor de frenagem estiver conectado ao CFW700, assim como os parâmetros relacionados à mesma, devem estar ajustados adequadamente.

Consulte a seguir a descrição dos parâmetros para saber como programar cada um deles.

P0153 – Nível de Atuação da Frenagem Reostática

Faixa de Valores:
339 a 400 V
585 a 800 V
585 a 800 V
585 a 800 V
585 a 800 V
809 a 1000 V
809 a 1000 V
809 a 1000 V

Padrão:
375 V (P0296 = 0)
618 V (P0296 = 1)
675 V (P0296 = 2)
748 V (P0296 = 3)
780 V (P0296 = 4)
893 V (P0296 = 5)
972 V (P0296 = 6)
972 V (P0296 = 7)

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

O parâmetro P0153 define o nível de tensão para atuação do IGBT de frenagem, e deve estar compatível com a tensão de alimentação.

Se P0153 é ajustado num nível muito próximo do nível de atuação da sobretensão (F0022), a mesma pode ocorrer antes que o resistor de frenagem possa dissipar a energia regenerada.

A tabela a seguir apresenta o nível de atuação da sobretensão.

Tabela 14.1: *Níveis de atuação da sobretensão (F0022)*

Inversor V_{nom}	P0296	F0022
220 / 230 V	0	> 400 V
380 V	1	> 800 V
400 / 415 V	2	
440 / 460 V	3	
480 V	4	
500 / 525 V	5	> 1000 V
550 / 575 V	6	
600 V	7	

14

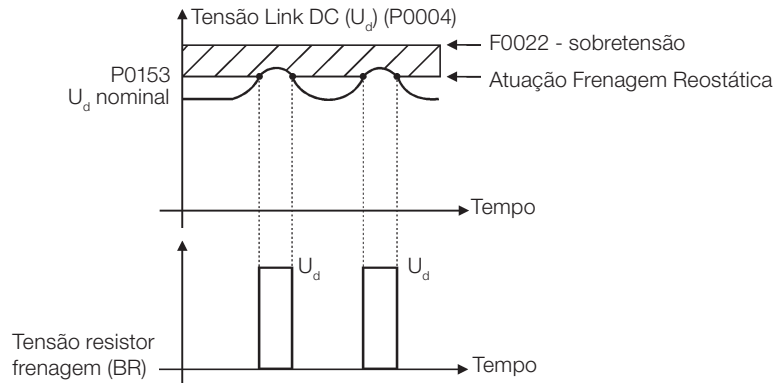



Figura 14.1: *Curva de atuação da Frenagem Reostática*

Passos para habilitar a Frenagem Reostática:

- Conecte o resistor de frenagem. Consulte o manual do usuário do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, item 3.2.3.2 Frenagem Reostática.

- Ajuste P0151 para o valor máximo: 400 V (P0296 = 0) ou 800 V (P0296 = 1, 2, 3 ou 4), ou 1000 V (P0296 = 5, 6 ou 7), conforme o caso, para evitar a atuação da regulação de tensão do Link DC antes da Frenagem Reostática.

15 FALHAS E ALARMES

A estrutura de detecção de problemas no inversor está baseada na indicação de falhas e alarmes.

Na falha ocorrerá o bloqueio dos IGBTs e parada do motor por inércia.

O alarme funciona como um aviso para o usuário de que condições críticas de funcionamento estão ocorrendo e que poderá ocorrer uma falha caso a situção não se modifique.

Para mais informações, consulte no manual do usuário do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, o capítulo 6 Diagnóstico de Problemas e Manutenção e o Capítulo REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS, FALHAS E ALARMES na página 0-1 deste manual.

15.1 PROTEÇÃO DE SOBRECARGA NO MOTOR

A proteção de Sobrecarga no Motor baseia-se no uso de curvas que simulam o aquecimento e resfriamento do motor em casos de sobrecarga, conforme normas IEC 60947-4-2 e UL 508C. Os códigos de falha e alarme da proteção de sobrecarga do motor são respectivamente, F0072 e A0046.

A sobrecarga do motor é dada em função do valor de referência In x FS (corrente nominal do motor multiplicado pelo fator de serviço), que é o valor máximo em que a proteção de sobrecarga não deve atuar, pois o motor consegue trabalhar indefinidamente com esse valor de corrente sem danos.

Entretanto, para que essa proteção atue de forma adequada, estima-se a imagem térmica do motor, que corresponde ao tempo de aquecimento e resfriamento do motor.

A imagem térmica, por sua vez, depende da constante térmica do motor, a qual é aproximada a partir da potência e do número de pólos do motor.

A imagem térmica é importante para que seja dado um “derating” no tempo de atuação da falha, de forma que se tenha tempos menores de atuação quando o motor estiver “a quente”.

Esta função aplica um “derating” no tempo de atuação da falha dependendo da frequência de saída fornecida ao motor, pois para motores auto-ventilados haverá menor ventilação da carcaça em velocidades menores, e o motor estará sujeito a um maior aquecimento. Assim, torna-se necessário diminuir o tempo de atuação da falha, de modo a evitar a queima do motor.

Para garantir maior proteção em caso de religamento, essa função mantém as informações relativas à imagem térmica do motor na memória não-volátil do CFW700. Desta forma, após o religamento do inversor, a função utilizará o valor salvo na memória térmica para efetuar uma nova avaliação de sobrecarga.

O parâmetro P0348 configura o nível de proteção desejada para a função de sobrecarga do motor. As opções possíveis são: Falha e Alarme, somente Falha, somente Alarme e função de sobrecarga do motor desabilitada. O nível para atuação do alarme da proteção de sobrecarga do motor (A0046) é ajustado via P0349.

Para mais informações, consulte os parâmetros P0156, P0159, P0348 e P0349 na Seção 15.3 PROTEÇÕES na página 15-3.

NOTA!
Para garantir conformidade da proteção de sobrecarga do motor do CFW700 com a norma UL508C observar o seguinte:

- Corrente de “trip” igual a 1,25 vezes a corrente nominal do motor (P0401) ajustada no menu “Start-up Orientado”.
- O valor máximo permitido para o parâmetro P0159 (Classe Térmica do Motor) é 3 (Classe 20).
- O valor máximo permitido para o parâmetro P0398 (Fator Serviço Motor) é 1,15.

15.2 PROTEÇÃO DE SOBRETEMPERATURA DO MOTOR

ATENÇÃO!
O PTC deve ter isolação reforçada das partes energizadas do motor e das demais instalações.

Esta função faz a proteção de sobretemperatura do motor através da sinalização de alarme (A0110) e falha (F0078).

O motor precisa ter um sensor de temperatura do tipo PTC. Uma saída analógica fornece corrente constante para o PTC (2 mA), enquanto uma entrada analógica do inversor lê a tensão sobre o PTC e compara com os valores limites de falha ou alarme, consulte a Tabela 15.1 na página 15-2. Quando estes valores são excedidos ocorre a indicação de falha ou alarme.

As saídas analógicas AO1 e AO2 do módulo de controle podem ser usadas para fornecer a corrente constante para o PTC. Para isso, é necessário configurar as “DIP switch” da saída para corrente e programar o parâmetro da função da saída para 11 = PTC.

As entradas analógicas AI1 e AI2 do módulo de controle podem ser usadas para ler a tensão no PTC. Para tanto é necessário configurar as “DIP switch” da entrada para tensão e programar o parâmetro da função da entrada para 4 = PTC. Consulte o parâmetro P0351 na Seção 15.3 PROTEÇÕES na página 15-3.

NOTA!
Para essa função operar adequadamente, é importante manter o(s) ganho(s) e offset(s) das entradas e saídas analógicas nos valores padrões.

Tabela 15.1: *Níveis de atuação de A0110 e F0078*

Situação	PTC	Tensão na AI
Entra em alarme A0110 no aumento da temperatura	R_{PTC} > 3,51 kΩ	V_{AI} > 7,0 V
Entra em falha F0078 no aumento da temperatura	R_{PTC} > 3,9 kΩ	V_{AI} > 7,8 V
Reseta Alarme A0110	150 Ω < R_{PTC} < 1,6 kΩ	0,3 < V_{AI} < 3,2 V
Permite reset da falha F0078	150 Ω < R_{PTC} < 1,6 kΩ	0,3 < V_{AI} < 3,2 V
Entra em falha F0078 (detecção de resistência mínima)	R_{PTC} < 60 Ω	< 0,12 V

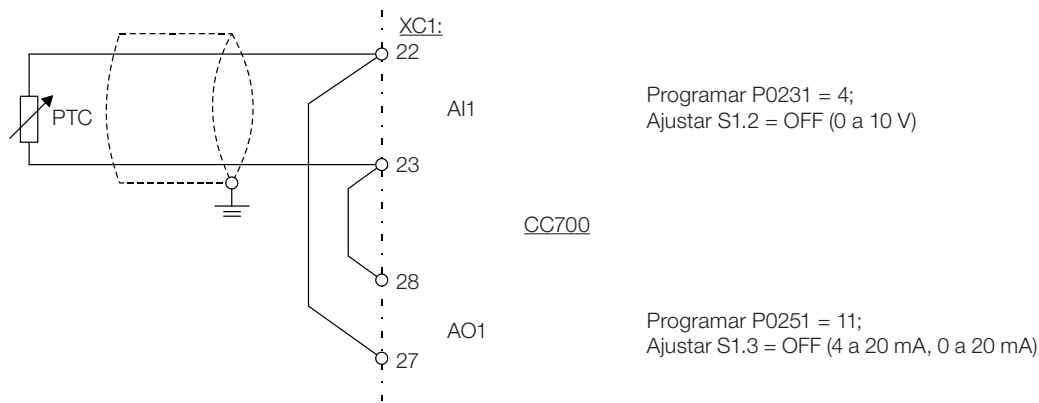
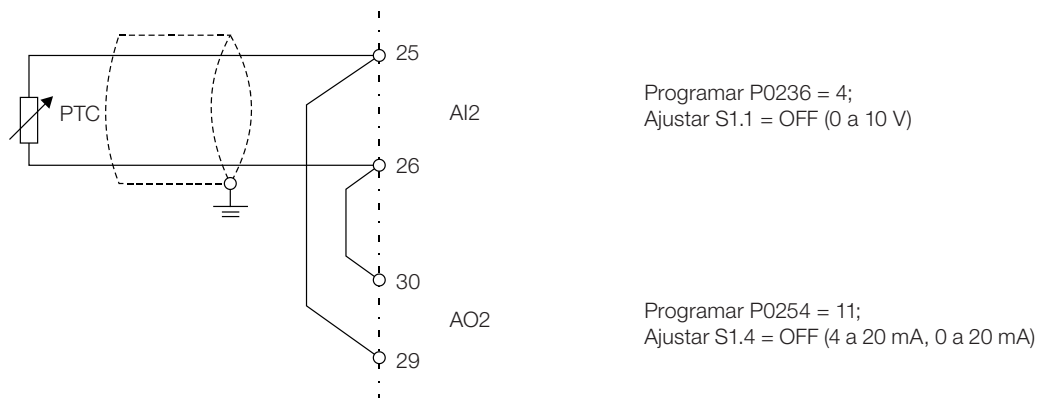



Figura 15.1: *(a) a (b) Exemplos de conexões do PTC*

15.3 PROTEÇÕES

Os parâmetros relacionados às proteções do motor e do inversor encontram-se nesse grupo.

P0030 – Temperatura do IGBTs

P0034 – Temperatura do Ar Interno

Faixa de Valores:	-20,0 a 150,0 °C	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Esses parâmetros apresentam, em graus Celsius, as temperaturas do dissipador (P0030) e também do ar interno (P0034).

Eles são úteis para monitorar a temperatura nos principais pontos do inversor em um eventual sobreaquecimento do mesmo.

P0156 – Corrente de Sobrecarga do Motor à 100 % Velocidade Nominal

P0157 – Corrente de Sobrecarga do Motor à 50 % da Velocidade Nominal

P0158 – Corrente de Sobrecarga do Motor a 5 % da Velocidade Nominal

Faixa de Valores:	0,1 a 1,5 x $I_{nom\text{-}ND}$	**Padrão:**	P0156 = 1,05 x $I_{nom\text{-}ND}$ P0157 = 0,9 x $I_{nom\text{-}ND}$ P0158 = 0,65 x $I_{nom\text{-}ND}$
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esses parâmetros são utilizados para proteção de sobrecarga do motor (Ixt - F0072).

A corrente de sobrecarga do motor é o valor de corrente (P0156, P0157 e P0158) a partir do qual, o inversor compreenderá que o motor está operando em sobrecarga.

Quanto maior a diferença entre a corrente do motor e a corrente de sobrecarga, mais rápida será a atuação da falha F0072.

O parâmetro P0156 (Corrente de Sobrecarga do Motor à Velocidade Nominal) deve ser ajustado em um valor 5 % acima da corrente nominal do motor utilizado (P0401).

A corrente de sobrecarga é dada em função da velocidade que está sendo aplicada ao motor, de acordo com a curva de sobrecarga. Os parâmetros P0156, P0157 e P0158 são os três pontos utilizados para formar a curva de sobrecarga do motor, conforme apresentado na Figura 15.2 na página 15-4.

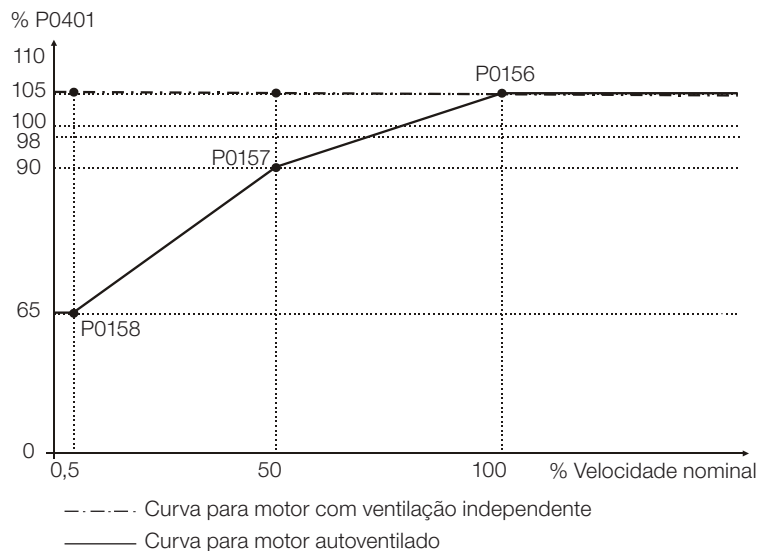



Figura 15.2: *Níveis de proteção de sobrecarga*

Com o ajuste da curva de corrente de sobrecarga, é possível programar um valor de sobrecarga que varia de acordo com a velocidade de operação do motor (padrão de fábrica), melhorando a proteção para motores autoventilados, ou um nível constante de sobrecarga para qualquer velocidade aplicada ao motor (motores com ventilação independente).

Esta curva é automaticamente ajustada quando P0406 (Tipo de Ventilação do Motor) é programado durante a rotina de “Start-up Orientado” (consulte a descrição deste parâmetro na Seção 11.7 DADOS DO MOTOR na página 11-9).

P0159 – Classe Térmica do Motor

Faixa de Valores:	0 = Classe 5 1 = Classe 10 2 = Classe 15 3 = Classe 20 4 = Classe 25 5 = Classe 30 6 = Classe 35 7 = Classe 40 8 = Classe 45	**Padrão:**	1
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro define a classe térmica do motor, e dele depende o tempo correto para atuação da falha de proteção de sobrecarga (F0072). Quanto maior a classe de proteção, maior será o tempo para atuação da falha.

ATENÇÃO!
A escolha incorreta da classe de proteção térmica pode ocasionar a queima do motor.

ATENÇÃO!
Para que a proteção de sobrecarga do motor do CFW700 esteja de acordo com a norma UL508C, utilize a classe térmica ≤ 20 (P0159 ≤ 3).

Os dados necessários para a escolha da classe térmica são os seguintes:

- Corrente nominal do motor (I_n).
- Corrente de rotor bloqueado (I_p).
- Tempo de rotor bloqueado (T_{RB})**(*)**.
- Fator de serviço (FS).

(*) Deverá ser verificado se o tempo de rotor bloqueado é dado para o motor a quente ou a frio, para que sejam utilizadas as curvas das classes térmicas correspondentes.

De posse desses valores, deve-se calcular o tempo e a corrente de sobrecarga do motor, dados pelas seguintes relações:

$$\text{Corrente Sobrecarga} = \frac{I_p}{I_n \times FS} \times 100\ (\%)$$

$$\text{Tempo Sobrecarga} = T_{RB}\ (s)$$

Essas equações fornecem as condições para a atuação do erro, ou seja, o motor não poderá trabalhar com um tempo de atuação de falha maior que esse, pois correrá o risco de queimar. Por isso deve-se escolher uma classe térmica imediatamente menor, de forma a garantir a proteção do motor.

Exemplo: Para um motor com as seguintes características,

I_n = 10,8 A
T_{RB} = 4 s (tempo de rotor bloqueado com motor a quente)
$I_p / I_n = 7{,}8 \Rightarrow I_p = 7{,}8 \times 10{,}8\ A = 84{,}2\ A$
FS = 1,15

tem-se,

$$\text{Corrente Sobrecarga} = \frac{I_p}{I_n \times FS} = \frac{84{,}2}{10{,}8 \times 1{,}15} \times 100 = 678\ \%$$

Tempo Sobrecarga = T_{RB} = 4 s

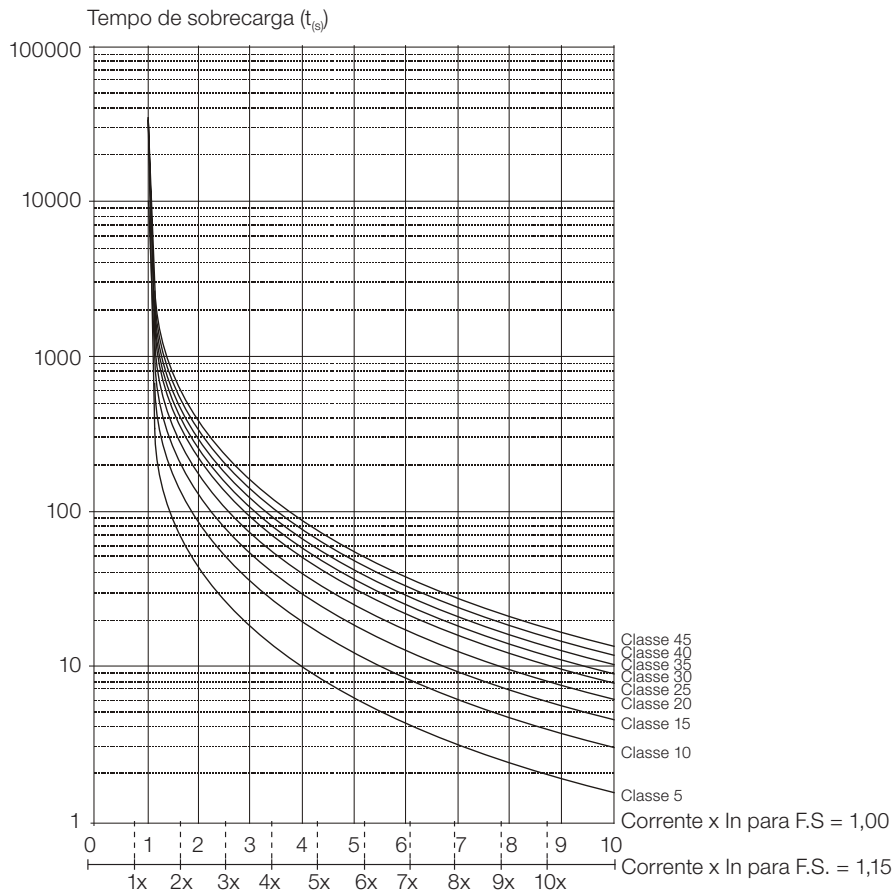
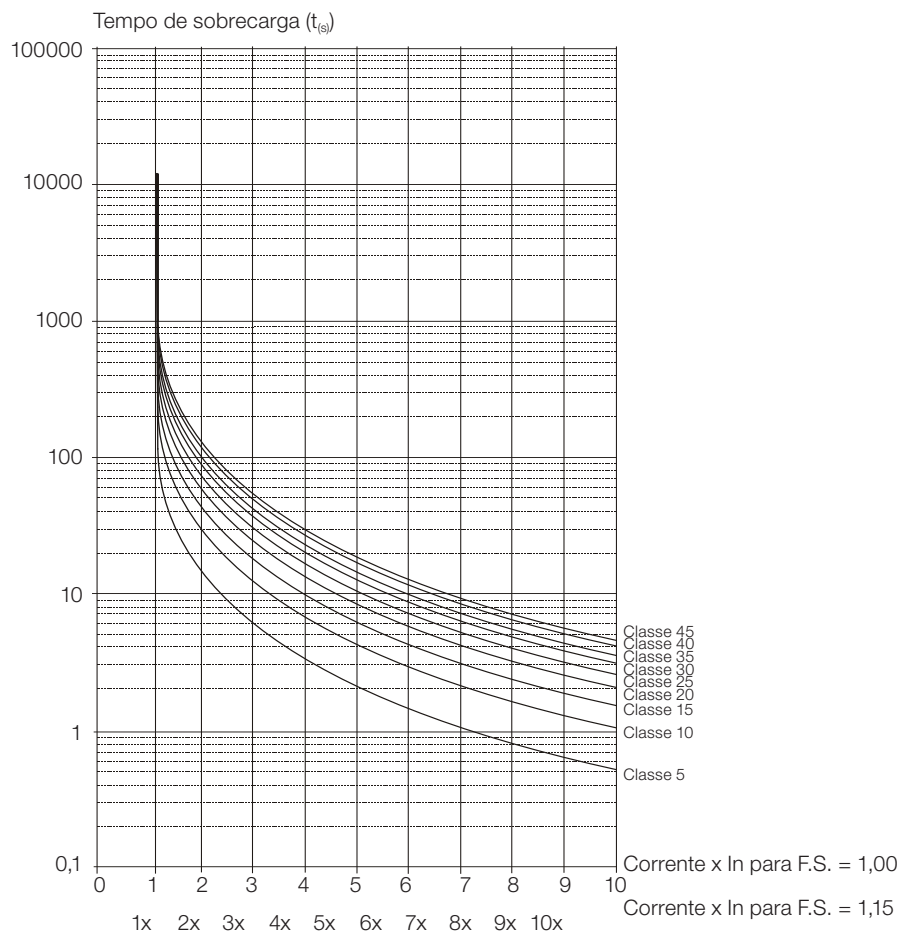
Feito isso, basta relacionar os valores calculados no gráfico de sobrecarga do motor (Figura 15.3 na página 15-7), e selecionar a curva de classe térmica imediatamente abaixo do ponto encontrado.

(a) Motor a frio

(b) Motor a quente

Figura 15.3: *(a) e (b) Curvas de sobrecarga para cargas do tipo HD e ND*

Para o exemplo anterior, relacionando o valor de 678 % (eixo x) da Corrente de Sobrecarga com os 4 segundos (eixo y) do Tempo de Sobrecarga no gráfico da Figura 15.3 na página 15-7 (motor a quente), a classe térmica a ser selecionada será a classe 15 (t15).

P0339 – Compensação da Tensão de Saída em V/f

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	**Padrão:** 0
Propriedades:	cfg e V/f	
Grupos de Acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS └ 23 Controle V/f	

Descrição:

Este parâmetro ativa a compensação da tensão de saída para o controle escalar para casos onde o inversor está com alimentação acima do valor nominal. Ele garante que o motor será alimentado com o valor nominal de tensão.
Ex.: P0296 = 380 V, P0400 = 380 V e tensão de alimentação do inversor em 380 V + 15 % = 437 V. Neste caso, com a compensação ativa (P0339 = 1) e para operação do inversor em 60 Hz (ou velocidade síncrona) o valor de tensão aplicado ao motor é 380 V. Caso a compensação não estiver ativa (P0339 = 0) o valor de tensão aplicada no motor é 437 V.

NOTA!
A compensação da tensão de saída (P0339) está sempre ativa com função economia de energia habilitada.

P0340 – Tempo Auto-Reset

Faixa de Valores:	0 a 255 s	**Padrão:** 0
Propriedades:		
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Quando ocorre uma falha (exceto F0067 - Fiação Invertida Encoder/Motor e F0099 - Offset Corrente Inválido), o inversor poderá provocar um reset automaticamente, após transcorrido o tempo fornecido por P0340.

NOTA!
As falhas F0051, F0078 e F0156 permitem o Reset condicional, ou seja, o Reset somente ocorrerá se a temperatura voltar a faixa normal de operação.

Depois de realizado o auto-reset, se a mesma falha voltar a ocorrer por três vezes consecutivas, a função de auto-reset será inibida. Uma falha é considerada reincidente se esta mesma falha voltar a ocorrer até 30 segundos após ser executado o auto-reset.

Portanto, se uma falha ocorrer quatro vezes consecutivas, o inversor permanecerá desabilitado (desabilita geral) e a falha continuará sendo sinalizada.

Se P0340 ≤ 2, não ocorrerá auto-reset.

P0343 – Configuração da Detecção de Falta à Terra

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	**Padrão:**	1
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro habilita o Detector de Falta à Terra, que será responsável pela geração da falha F0074 (Falta à Terra).

Assim, caso desejado, é possível inibir a ocorrência da falha de Falta à Terra (F0074) programando-se P0343 = Inativa.

P0348 – Configuração da Proteção de Sobrecarga do Motor

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Falha/Alarme 2 = Falha 3 = Alarme	**Padrão:**	1
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro permite que se configure o nível de proteção desejado para a função de sobrecarga do motor. Consulte a tabela abaixo para detalhes da atuação de cada uma das opções disponíveis.

Tabela 15.2: *Ações para as opções do parâmetro P0348*

P0348	Ação
0 = Inativa	A proteção de sobrecarga está desabilitada. Não serão geradas falhas ou alarmes para a operação do motor na condição de sobrecarga
1 = Falha/Alarme	O inversor exibirá um alarme (A0046) quando o motor atingir o nível programado em P0349, e gerará uma falha (F0072) quando o motor atingir o valor de atuação da proteção de sobrecarga. Uma vez gerada a falha, o inversor será desabilitado
2 = Falha	Será gerada apenas a falha (F0072), quando a sobrecarga no motor atingir o nível de atuação da proteção de sobrecarga e o inversor for desabilitado
3 = Alarme	Será gerado apenas o alarme (A0046) quando o motor atingir o valor programado em P0349, e o inversor continuar operando

O nível de atuação da proteção de sobrecarga é calculado internamente pelo CFW700, através da corrente no motor, da sua classe térmica e do fator de serviço. Consulte P0159 nesta seção.

P0349 – Nível para Alarme de Sobrecarga do Motor

Faixa de Valores:	70 a 100 %	**Padrão:**	85 %
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro define o nível para atuação do alarme da proteção de sobrecarga do motor (A0046), é expresso em percentual do valor limite do integrador de Sobrecarga.

Somente será efetivo quando P0348 for programado em 1 (Falha/Alarme) ou 3 (Alarme).

P0350 – Proteção de Sobrecarga do Inversor (IGBTs)

Faixa de Valores:	0 = Falha ativa, com redução da frequência de chaveamento 1 = Falha e alarme ativos, com redução da frequência de chaveamento 2 = Falha ativa, sem redução da frequência de chaveamento 3 = Falha e alarme ativos, sem redução da frequência de chaveamento	**Padrão:**	1
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

A função de proteção de sobrecarga do inversor, opera de forma independente da proteção de sobrecarga do motor, e tem o objetivo de proteger os IGBTs e retificadores no caso de sobrecarga, evitando que ocorram danos devido à sobretemperatura na junção destes.

Assim, o parâmetro P0350 permite configurar o nível de proteção desejado para essa função, inclusive com a redução automática da frequência de chaveamento, para tentar evitar a ocorrência da falha. A tabela a seguir descreve cada uma das opções disponíveis.

Tabela 15.3: *Ações para as opções do parâmetro P0350*

P0350	Ação
0	Habilita F0048 - Sobrecarga nos IGBTs. Para evitar a ocorrência da falha, a frequência de chaveamento é reduzida automaticamente para 2,5 kHz (*)
1	Habilita a falha F0048 e alarme A0047 - Carga alta nos IGBTs. Para evitar a ocorrência da falha, a frequência de chaveamento é reduzida automaticamente para 2,5 kHz (*)
2	Habilita F0048. Sem redução da frequência de chaveamento
3	Habilita o alarme A0047 e falha F0048. Sem redução da frequência de chaveamento

(*) Reduz a frequência de chaveamento quando:
- A corrente de saída ultrapassar 1,5 x I_{nom-HD} (1,1 x I_{nom-ND}); **ou**
- A temperatura da carcaça do IGBT estiver a menos de 10 °C da sua temperatura máxima; **e**
- P0297 = 2 (5 kHz).

P0351 – Proteção de Sobretemperatura do Motor

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Falha/Alarme 2 = Falha 3 = Alarme	**Padrão:**	1
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Esse parâmetro tem utilidade quando o motor é equipado com sensor de temperatura do tipo PTC, permitindo a configuração do nível de proteção desejado para a função de sobretemperatura do motor. Na Tabela 15.4 na página 15-10 estão os detalhes da atuação das opções disponíveis. Consulte a Seção 15.2 PROTEÇÃO DE SOBRETEMPERATURA DO MOTOR na página 15-2.

Tabela 15.4: *Ações para as opções do parâmetro P0351*

P0351	Ação
0 = Inativa	A proteção de sobretemperatura está desabilitada. Não serão geradas falhas ou alarmes para a operação do motor na condição de sobretemperatura
1 = Falha/Alarme	O inversor exibirá um alarme (A0110) e gerará uma falha (F0078) quando o motor atingir os valores de atuação da proteção de sobretemperatura. Uma vez gerada a falha, o inversor será desabilitado
2 = Falha	Será gerada apenas a falha (F0078) quando o motor atingir o nível de atuação da proteção de sobretemperatura, e o inversor será desabilitado
3 = Alarme	Será gerado apenas o alarme (A0110) quando o motor atingir o valor de atuação da proteção, e o inversor continuará operando

P0352 – Controle dos Ventiladores

Faixa de Valores: 0 = Ventilador do dissipador e ventilador interno desligados
1 = Ventilador do dissipador e ventilador interno ligados
2 = Ventilador do dissipador e ventilador interno controlados por software
3 = Ventilador do dissipador controlado por software, ventilador interno desligado
4 = Ventilador do dissipador controlado por software, ventilador interno ligado
5 = Ventilador do dissipador ligado, ventilador interno desligado
6 = Ventilador do dissipador ligado, ventilador interno controlado por software
7 = Ventilador do dissipador desligado, ventilador interno ligado
8 = Ventilador do dissipador desligado, ventilador interno controlado por software
9 = Ventilador do dissipador e ventilador interno controlados por software (*)
10 = Ventilador do dissipador é controlado por software, ventilador interno desligado (*)
11 = Ventilador do dissipador é controlado por software, ventilador interno ligado (*)
12 = Ventilador do dissipador ligado, ventilador interno é controlado por software (*)
13 = Ventilador do dissipador desligado, ventilador interno é controlado por software (*)

Padrão: 2

Propriedades: cfg

Grupos de Acesso via HMI:

Descrição:

O CFW700 é equipado com dois ventiladores: um interno e um no dissipador, o acionamento de ambos será controlado via software pela programação do inversor.

As opções disponíveis para o ajuste desse parâmetro são as seguintes:

Tabela 15.5: *Opções do parâmetro P0352*

P0352	Ação
0 = VD-OFF, VI-OFF	Ventilador do dissipador está sempre desligado Ventilador interno está sempre desligado
1 = VD-ON, VI-ON	Ventilador do dissipador está sempre ligado Ventilador interno está sempre ligado
2 = VD-CT, VI-CT	Ventilador do dissipador é controlado por software Ventilador interno é controlado por software
3 = VD-CT, VI-OFF	Ventilador do dissipador é controlado por software Ventilador interno está sempre desligado
4 = VD-CT, VI-ON	Ventilador do dissipador é controlado por software Ventilador interno está sempre ligado
5 = VD-ON, VI-OFF	Ventilador do dissipador está sempre ligado Ventilador interno está sempre desligado
6 = VD-ON, VI-CT	Ventilador do dissipador está sempre ligado Ventilador interno é controlado por software
7 = VD-OFF, VI-ON	Ventilador do dissipador está sempre desligado Ventilador interno está sempre ligado
8 = VD-OFF, VI-CT	Ventilador do dissipador está sempre desligado Ventilador interno é controlado por software
9 = VD-CT, VI-CT *	Ventilador do dissipador é controlado por software Ventilador interno é controlado por software (*)
10 = VD-CT, VI-OFF *	Ventilador do dissipador é controlado por software Ventilador interno está sempre desligado (*)
11 = VD-CT, VI-ON *	Ventilador do dissipador é controlado por software Ventilador interno está sempre ligado (*)
12 = VD-ON, VI-CT *	Ventilador do dissipador está sempre ligado Ventilador interno é controlado por software (*)
13 = VD-OFF, VI-CT *	Ventilador do dissipador está sempre desligado Ventilador interno é controlado por software (*)

(*) Os ventiladores não ficam ligados durante 1 minuto após o Power-on ou após o reset de falha.

NOTA!

- O ventilador do dissipador irá permanecer no mínimo 15 segundos ligado antes de desligar.
- O ventilador do dissipador irá permanecer no mínimo 15 segundos desligado antes de ligar.

P0353 – Proteção de Sobretemperatura nos IGBTs e no Ar Interno

Faixa de Valores:	0 = IGBTs: falha e alarme, Ar interno: falha e alarme 1 = IGBTs: falha e alarme, Ar interno: falha 2 = IGBTs: falha; Ar interno: falha e alarme 3 = IGBTs: falha, Ar interno: falha 4 = IGBTs: falha e alarme, Ar interno: falha e alarme (*) 5 = IGBTs: falha e alarme, Ar interno: falha (*) 6 = IGBTs: falha; Ar interno: falha e alarme (*) 7 = IGBTs: falha, Ar interno: falha (*)	**Padrão:** 0
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

A proteção de sobretemperatura é feita através da medida da temperatura nos sensores NTCs dos IGBTs e do ar interno no cartão de potência, podendo gerar alarmes e falhas.

Para configurar a proteção desejada, ajuste P0353 conforme a tabela abaixo.

Tabela 15.6: *Opções do parâmetro P0353*

P0353	Ação
0 = D-F/A, AR-F/A	Habilita falha (F0051) - Sobretemperatura nos IGBTs e alarme (A0050) - Temperatura IGBTs alta Habilita falha (F0153) - Sobretemperatura ar interno e alarme (A0152) - Temperatura ar interno
1 = D-F/A, AR-F	Habilita falha (F0051) e alarme (A0050) para temperatura nos IGBTs Habilita somente falha (F0153) para sobretemperatura no ar interno
2 = D-F, AR-F/A	Habilita somente falha (F0051) para sobretemperatura nos IGBTs Habilita falha (F0153) e alarme (A0152) para sobretemperatura no ar interno
3 = D-F, AR-F	Habilita somente falha (F0051) para sobretemperatura nos IGBTs Habilita somente falha (F0153) para sobretemperatura no ar interno
4 = D-F/A, AR-F/A *	Habilita falha (F0051) - Sobretemperatura nos IGBTs e alarme (A0050) - Temperatura IGBTs alta Habilita falha (F0153) - Sobretemperatura ar interno e alarme (A0152) - Temperatura ar interno (*)
5 = D-F/A, AR-F *	Habilita falha (F0051) e alarme (A0050) para temperatura nos IGBTs Habilita somente falha (F0153) para sobretemperatura no ar interno (*)
6 = D-F, AR-F/A *	Habilita somente falha (F0051) para sobretemperatura nos IGBTs Habilita falha (F0153) e alarme (A0152) para sobretemperatura no ar interno (*)
7 = D-F, AR-F *	Habilita somente falha (F0051) para sobretemperatura nos IGBTs Habilita somente falha (F0153) para sobretemperatura no ar interno (*)

(*) Desabilita falha (F0156).

P0354 – Configuração de Proteção do Ventilador do Dissipador

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Falha	**Padrão:** 1
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:		

Descrição:

Quando a rotação do ventilador do dissipador atingir um valor abaixo de ¼ da rotação nominal será gerada a falha F0179 (Falha na velocidade do ventilador do dissipador). Esse parâmetro permite que a geração dessa falha seja desabilitada, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 15.7: *Ações para as opções do parâmetro P0354*

P0354	Ação
0 = Inativa	A proteção da velocidade do ventilador do dissipador está desabilitada
1 = Falha	Habilita falha (F0179). O inversor será desabilitado ocorrendo a falha

P0355 – Configuração da Falha F0185

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	**Padrão:**	1
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro permite desabilitar a atuação da falha F0185 – Falha no contator de pré-carga.

Se P0355 = 0, a Falha no contator de pré-carga ficará desativada. Não será gerada a falha F0185. Nos modelos da Mecânica E alimentados em tensão contínua (Vcc) deve-se ajustar P0355 = 0.

P0356 – Compensação de Tempo Morto

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	**Padrão:**	1
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro deve ser mantido sempre em 1 (Ativa). Somente em casos especiais de manutenção utilize o valor 0 (Inativa).

P0357 – Tempo de Falta de Fase da Rede

Faixa de Valores:	0 a 60 s	**Padrão:**	3 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Configura o tempo para indicação de falta de fase da rede (F0006).

Se P0357 = 0, a função fica desabilitada.

P0358 – Configuração da Falha de Encoder

Faixa de Valores:	0 = Inativas 1 = F0067 ativa 2 = F0065, F0066 Ativas 3 = Todas Ativas	**Padrão:**	3
Propriedades:	cfg, Enc		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Este parâmetro permite desabilitar a detecção por software das falhas: a) F0067 – Fiação Invertida Encoder/Motor, executada quando a rotina de Autoajuste está inativa (P0408 = 0) e b) F0065, F0066 - Falha Sinais Encoder (SW). O parâmetro P0358 é utilizado no modo de controle vetorial com encoder (P0202 = 5).

A verificação por software das falhas F0065, F0066 e F0067 ficarão desabilitadas quando P0358 = 0. Durante o autoajuste (P0408 >1), a falha F0067 estará sempre ativa, independentemente do ajuste de P0358.

P0359 – Estabilização da Corrente do Motor

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	**Padrão:**	0
Propriedades:	V/f, VVW		
Grupos de Acesso via HMI:	MOTOR		

Descrição:

O parâmetro P0359 permite habilitar a função de estabilização da corrente do motor.

Essa função elimina as oscilações nas correntes do motor, provocadas ao atuar em baixas rotações e com pouca carga.

16 PARÂMETROS DE LEITURA

Para facilitar a visualização das principais variáveis de leitura do inversor, pode-se acessar diretamente o grupo "READ".

É importante destacar que todos os parâmetros desse grupo podem apenas ser monitorados no display da HMI, e não permitem modificações por parte do usuário.

P0001 – Referência de Velocidade

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Esse parâmetro apresenta, independentemente da fonte de origem, o valor da referência de velocidade em rpm (ajuste de fábrica).

Através desse parâmetro também é possível modificar a referência de velocidade (P0121), quando P0221 ou P0222 = 0.

P0002 – Velocidade do Motor

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Esse parâmetro indica o valor da velocidade real do motor em rpm (ajuste de fábrica), com filtro de 0.5 s.

Através desse parâmetro também é possível modificar a referência de velocidade (P0121), quando P0221 ou P0222 = 0.

P0003 – Corrente do Motor

Faixa de Valores:	0,0 a 4500,0 A	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a corrente de saída do inversor em Amperes (A).

P0004 – Tensão do Link DC (U_d)

Faixa de Valores:	0 a 2000 V	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a tensão atual no Link DC de corrente contínua em Volts (V).

P0005 – Frequência do Motor

Faixa de Valores:	0,0 a 1020,0 Hz	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Valor da frequência de saída do inversor, em Hertz (Hz).

P0006 – Estado do Inversor

Faixa de Valores:	0 = Ready (Pronto) 1 = Run (Execução) 2 = Subtensão 3 = Falha 4 = Autoajuste 5 = Configuração 6 = Frenagem CC 7 = STO	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica um dos 8 possíveis estados do inversor. Na tabela a seguir é apresentada a descrição de cada estado.

Para facilitar a visualização, alguns dos estados do inversor também são mostrados na HMI (Figura 5.2 na página 5-10 – Seção 5.6 AJUSTE DAS INDICAÇÕES DO DISPLAY NO MODO MONITORAÇÃO na página 5-9). No caso dos estados 3 a 7, a apresentação é feita de forma abreviada, como segue:

Tabela 16.1: *Descrição dos estados do inversor*

Estado	Forma Abreviada na HMI	Descrição
Ready		Indica que o inversor está pronto para ser habilitado
Run	RUN	Indica que o inversor está habilitado
Subtensão	SUB	Indica que o inversor está com tensão de rede insuficiente para operação (subtensão), e não aceita comando de habilitação
Falha	Fxxx, sendo xxx o número da falha ocorrida	Indica que o inversor está no estado de falha
Autoajuste	CONF RUN	Indica que o inversor está executando a rotina de Autoajuste
Configuração	CONF	Indica que o inversor está na rotina de Start-up Orientado ou com programação de parâmetros incompatível, consulte a Seção 5.7 INCOMPATIBILIDADE DE PARÂMETROS na página 5-10
Frenagem CC	Fren.CC	Indica que o inversor está aplicando a Frenagem CC para a parada do motor
STO	STO	Indica que a função STO (Safe Torque Off, função parada de segurança) está ativa (a tensão de 24 Vcc da bobina dos relés de segurança foi removida)

P0007 – Tensão de Saída

Faixa de Valores:	0 a 2000 V	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a tensão de linha na saída do inversor, em Volts (V).

P0009 – Torque no Motor

Faixa de Valores:	-1000,0 a 1000,0 %	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica o torque desenvolvido pelo motor, calculado conforme a seguir:

$$P0009 = \frac{Tm \times 100}{I_{TM}} \times Y$$

$$I_{TM} = \left(P0401^2 - \left(\frac{P0410 \times P0178}{100}\right)^2\right)^{1/2}$$

$$Y = 1 \text{ para } N \leq \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400}$$

$$Y = \frac{N_{nom}}{N} \times \frac{P0190}{P0400} \text{ para } N > \frac{P0190 \times N_{nom}}{P0400}$$

Sendo:
N_{nom} = velocidade síncrona do motor.
N = velocidade atual do motor.
T_m = Corrente de torque no motor.
I_{TM} = Corrente de torque nominal do motor.

P0010 – Potência de Saída

Faixa de Valores:	0,0 a 6553,5 kW	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a potência elétrica na saída do inversor. Essa potência é determinada através da fórmula:

P0010= $\sqrt{3}$ x P0003 x P0007 x P0011

Onde:
P0003 é a corrente de saída medida.
P0007 é a tensão de saída de referência (ou estimada).
P0011 é o valor do cosseno phi [(ângulo do vetor da tensão de saída de referência) – (ângulo do vetor da corrente de saída medida)].

NOTA!
O valor indicado nesse parâmetro é calculado indiretamente, e não deve ser usado para mensurar o consumo de energia.

P0011 – Cos phi da Saída

Faixa de Valores:	0,00 a 1,00	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Este parâmetro indica o valor do cosseno do ângulo entre a tensão e a corrente de saída. Os motores elétricos são cargas indutivas e, portanto, consomem potência reativa. Essa potência é trocada entre o motor e o inversor e não produz potência útil. Conforme a condição de operação do motor a relação [potência reativa / potência ativa] pode aumentar, resultando numa redução do cosseno phi da saída.

P0012 – Estado DI8 a DI1

Consulte o Item 13.1.3 Entradas Digitais na página 13-9.

P0013 – Estado DO5 a DO1

Consulte o Item 13.1.4 Saídas Digitais/a Relé na página 13-14.

P0014 – Valor de AO1

P0015 – Valor de AO2

P0018 – Valor de AI1

P0019 – Valor de AI2

P0023 – Versão de Software

Para mais detalhes, consulte a Seção 6.1 DADOS DO INVERSOR na página 6-1.

P0028 – Configuração de Acessórios

P0029 – Configuração do Hardware de Potência

Consulte a Seção 6.1 DADOS DO INVERSOR na página 6-1.

P0030 – Temperatura do IGBT

P0034 – Temperatura do Ar Interno

Consulte a Seção 15.3 PROTEÇÕES na página 15-3.

P0036 – Velocidade do Ventilador

Faixa de Valores:	0 a 15000 rpm	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Indica a velocidade atual do ventilador do dissipador, em rotações por minuto (rpm).

P0037 – Sobrecarga do Motor

Faixa de Valores:	0 a 100 %	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Indica o percentual de sobrecarga atual do motor. Quando este parâmetro atingir 100 % irá ocorrer falha "Sobrecarga no Motor" (F0072).

P0038 – Velocidade do Encoder

Faixa de Valores:	0 a 65535 rpm	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Indica a velocidade atual do encoder, em rotações por minuto (rpm), através de um filtro de 0.5 segundos.

P0039 – Contador dos Pulsos do Encoder

Faixa de Valores:	0 a 40000	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Este parâmetro apresenta a contagem dos pulsos do encoder. A contagem pode ser incrementada de 0 até 40000 (giro Horário) ou decrementada de 40000 até zero (giro Anti-horário).

P0042 – Contador de Horas Energizado

Faixa de Valores:	0 a 65535 h	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica o total de horas que o inversor permaneceu energizado.

Este valor é mantido mesmo quando o inversor é desligado.

P0043 – Contador de Horas Habilitado

Faixa de Valores:	0,0 a 6553,5 h	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica o total de horas que o inversor permaneceu habilitado.

Indica até 6553,5 horas, depois retorna para zero.

Ajustando P0204 = 3, o valor do parâmetro P0043 vai para zero.

Este valor é mantido mesmo quando o inversor é desligado.

P0044 – Contador de kWh

Faixa de Valores:	0 a 65535 kWh	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica a energia consumida pelo motor.

Indica até 65535 kWh, depois retorna para zero.

Ajustando P0204 = 4, o valor do parâmetro P0044 passa para zero.

Este valor é mantido mesmo quando o inversor é desligado.

NOTA!
O valor indicado nesse parâmetro é calculado indiretamente, e não deve ser usado para mensurar o consumo de energia.

P0045 – Horas com Ventilador Ligado

Faixa de Valores:	0 a 65535 h	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indica o número de horas que o ventilador do dissipador permaneceu ligado.

Indica até 65535 horas, depois retorna para zero.

Ajustando P0204 = 2, o valor do parâmetro P0045 passa para zero.

Este valor é mantido mesmo quando o inversor é desligado.

P0048 – Alarme Atual

P0049 – Falha Atual

Faixa de Valores:	0 a 999	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indicam o número do alarme (P0048) ou da falha (P0049) que eventualmente estejam presentes no inversor.

Para compreender o significado dos códigos utilizados para as falhas e alarmes, consulte o Capítulo 15 FALHAS E ALARMES na página 15-1, deste manual e o capítulo 6 Diagnóstico de Problemas e Manutenção, do manual do usuário do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**.

P0613 – Revisão do Firmware

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Indica o número para controle interno da Weg da versão de firmware do inversor.

P0614 – Revisão da PLD

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Indica o número para controle interno da Weg da versão da PLD do inversor.

P0692 – Estados Modo Operação

Faixa de Valores:	0 a 65535	**Padrão:**	0
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:			

Descrição:

Parâmetro para uso reservado da Weg.

16.1 HISTÓRICO DE FALHAS

Neste grupo estão descritos os parâmetros que registram as últimas falhas ocorridas no inversor, juntamente com outras informações relevantes para a interpretação da falha, como corrente, velocidade do motor, etc.

NOTA!
Caso ocorra uma falha simultaneamente com a energização ou Reset do CFW700, os parâmetros referentes a esta falha como corrente, velocidade do motor, etc., poderão conter informações inválidas.

P0050 – Última Falha

P0054 – Segunda Falha

P0058 – Terceira Falha

P0062 – Quarta Falha

P0066 – Quinta Falha

Faixa de Valores:	0 a 999	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Indicam os códigos da ocorrência da última à quinta falha.

A sistemática de registro é a seguinte:

Fxxx → P0050 → P0054 → P0058 → P0062 → P0066

P0090 – Corrente no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	0,0 a 4500,0 A	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Registro da corrente fornecida pelo inversor no momento da ocorrência da última falha.

P0091 – Tensão no Link DC no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	0 a 2000 V	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Registro da tensão no Link DC do inversor no momento da ocorrência da última falha.

P0092 – Velocidade no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Registro da velocidade do motor no momento da ocorrência da última falha.

P0093 – Referência no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Registro da referência de velocidade no momento da ocorrência da última falha.

P0094 – Frequência no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	0,0 a 1020,0 Hz	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Registro da frequência de saída do inversor no momento da ocorrência da última falha.

P0095 – Tensão do Motor no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	0 a 2000 V	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:

Registro da tensão do motor no momento da ocorrência da última falha.

P0096 – Estado das DIx no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:
Indica o estado das entradas digitais no momento da ocorrência da última falha.

A indicação é feita por meio de um código hexadecimal, que quando convertido para binário indicará, através dos números 1 e 0, os estados "Ativa" e "Inativa" das entradas.

Exemplo: Caso o código apresentado na HMI para o parâmetro P0096 seja 00A5, ele corresponderá à sequência **10100101,** indicando que as entradas 8, 6, 3 e 1 estavam ativas no momento da ocorrência da última falha.

Tabela 16.2: *Exemplo de correspondência entre o código hexadecimal de P0096 e o estado das DIx*

<table>
<tr><th colspan="4">0</th><th colspan="4">0</th><th colspan="4">A</th><th colspan="4">5</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="8">Sem relação com as DIx
(sempre zero)</td><td>DI8
Ativa
(+24 V)</td><td>DI7
Inativa
(0 V)</td><td>DI6
Ativa
(+24 V)</td><td>DI5
Inativa
(0 V)</td><td>DI4
Inativa
(0 V)</td><td>DI3
Ativa
(+24 V)</td><td>DI2
Inativa
(0 V)</td><td>DI1
Ativa
(+24 V)</td></tr>
</table>

P0097 – Estado das DOx no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5	**Padrão:**
Propriedades:	ro	
Grupos de Acesso via HMI:	READ	

Descrição:
Indica o estado das saídas digitais no momento da ocorrência da última falha.

A indicação é feita por meio de um código hexadecimal, que quando convertido para binário indicará, através dos números 1 e 0, os estados "Ativa" e "Inativa" das saídas.

Exemplo: Caso o código apresentado na HMI para o parâmetro P0097 seja 001C, ele corresponderá à sequência **00011100**, indicando que as saídas 5, 4 e 3 estavam ativas no momento da ocorrência da última falha.

Tabela 16.3: *Exemplo de correspondência entre o código hexadecimal de P0097 e o estado das DOx*

<table>
<tr><th colspan="4">0</th><th colspan="4">0</th><th colspan="4">1</th><th colspan="4">C</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="8">Sem relação com as DOx
(sempre zero)</td><td colspan="3">Sem relação com as DOx
(sempre zero)</td><td>DO5
Ativa
(+24 V)</td><td>DO4
Ativa
(+24 V)</td><td>DO3
Ativa
(+24 V)</td><td>DO2
Inativa
(0 V)</td><td>DO1
Inativa
(0 V)</td></tr>
</table>

17 COMUNICAÇÃO

Para a troca de informações via rede de comunicação, o CFW700 dispõe de vários protocolos padronizados de comunicação, como MODBUS, CANopen, DeviceNet, Profibus.

Para mais detalhes referentes a configuração do inversor para operar nesses protocolos, consulte os manuais de comunicação do CFW700, disponíveis para download no site: **www.weg.net**. A seguir estão descritos os parâmetros relacionados a Comunicação.

17.1 INTERFACE SERIAL RS-485

P0308 – Endereço Serial

P0310 – Taxa de Comunicação Serial

P0311 – Configuração dos Bytes da Interface Serial

P0314 – Watchdog Serial

P0316 – Estado da Interface Serial

P0682 – Palavra de Controle via Serial/USB

P0683 – Referência de Velocidade via Serial/USB

Parâmetros para configuração e operação da interface serial RS-485. Para descrição detalhada, consulte o manual do usuário Modbus RTU, disponível para download no site: **www.weg.net**.

17.2 INTERFACE CAN – CANOPEN/DEVICENET

P0684 – Palavra de Controle via CANopen/DeviceNet/Profibus DP

P0685 – Referência de Velocidade via CANopen/DeviceNet/Profibus DP

P0700 – Protocolo CAN

P0701 – Endereço CAN

P0702 – Taxa de Comunicação CAN

P0703 – Reset de Bus Off

P0705 – Estado do Controlador CAN

P0706 – Contador de Telegramas CAN Recebidos

P0707 – Contador de Telegramas CAN Transmitidos

P0708 – Contador de Erros de Bus Off

P0709 – Contador de Mensagens CAN Perdidas

P0710 – Instâncias de I/O DeviceNet

P0711 – Leitura #3 DeviceNet

P0712 – Leitura #4 DeviceNet

P0713 – Leitura #5 DeviceNet

P0714 – Leitura #6 DeviceNet

P0715 – Escrita #3 DeviceNet

P0716 – Escrita #4 DeviceNet

P0717 – Escrita #5 DeviceNet

P0718 – Escrita #6 DeviceNet

P0719 – Estado da Rede DeviceNet

P0720 – Estado do Mestre DeviceNet

P0721 – Estado da Comunicação CANopen

P0722 – Estado do Nó CANopen

Parâmetros para configuração e operação da interface CAN. Para descrição detalhada, consulte o manual da comunicação CANopen ou manual da comunicação DeviceNet, disponíveis para download no site: **www.weg.net**.

17.3 INTERFACE PROFIBUS DP

Parâmetros relacionados com a interface Profibus DP do Slot 3.

P0740 – Estado Comunicação Profibus

P0741 – Perfil Dados Profibus

P0742 – Leitura #3 Profibus

P0743 – Leitura #4 Profibus

P0744 – Leitura #5 Profibus

P0745 – Leitura #6 Profibus

P0746 – Leitura #7 Profibus

P0747 – Leitura #8 Profibus

P0748 – Leitura #9 Profibus

P0749 – Leitura #10 Profibus

P0750 – Escrita #3 Profibus

P0751 – Escrita #4 Profibus

P0752 – Escrita #5 Profibus

P0753 – Escrita #6 Profibus

P0754 – Escrita #7 Profibus

P0755 – Escrita #8 Profibus

P0756 – Escrita #9 Profibus

P0757 – Escrita #10 Profibus

P0918 – Endereço Profibus

P0922 – Seleção Telegrama Profibus

P0944 – Contador de Falhas

P0947 – Número da Falha

P0963 – Taxa Comunicação Profibus

P0964 – Identificação Drive

P0965 – Identificação Perfil

P0967 – Palavra de Controle 1

P0968 – Palavra de Status 1

Parâmetros para configuração e operação da interface Profibus DP. Para descrição detalhada, consulte o manual de comunicação Profibus DP, disponíveis para download no site: **www.weg.net**.

17.4 ESTADOS E COMANDOS DA COMUNICAÇÃO

P0313 – Ação para Erro de Comunicação

P0680 – Estado Lógico

P0681 – Velocidade em 13 bits

P0695 – Valor para as Saídas Digitais

P0696 – Valor 1 para Saídas Analógicas

P0697 – Valor 2 para Saídas Analógicas

Parâmetros utilizados para monitoramento e controle do inversor CFW700 utilizando interfaces de comunicação. Para descrição detalhada, consulte o manual de comunicação de acordo com a interface utilizada. Estes manuais estão disponíveis para download no site: **www.weg.net**.

18 SOFTPLC

A função SoftPLC permite que inversor de frequência assuma funções de CLP (Controlador Lógico Programável). Para mais detalhes referentes a programação dessas funções no CFW700, consulte o manual SoftPLC do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**. A seguir estão descritos os parâmetros relacionados ao SoftPLC.

P1000 – Estado da SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = Sem Aplicativo 1 = Instal. Aplic. 2 = Aplic. Incomp. 3 = Aplic. Parado 4 = Aplic. Rodando	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC, READ		

Descrição:

Permite ao usuário visualizar o status em que a SoftPLC se encontra. Se não houver aplicativo instalado, os parâmetros P1001 a P1059 não serão mostrados na HMI.

Se este parâmetro apresentar a opção 2 (“Aplic. Incomp.”), indica que a versão que foi carregada no cartão de memória Flash, não é compatível com o firmware atual do CFW700.

Neste caso, é necessário que o usuário recompile o seu projeto no WLP, considerando a nova versão do CFW700 e refazer o “download”. Caso isto não seja possível, pode-se fazer o “upload” deste aplicativo com o WLP, desde que a senha do aplicativo seja conhecida ou não esteja habilitada.

P1001 – Comando para SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = Para Aplicação 1 = Executa Aplicação 2 = Exclui Aplicação	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Permite parar, executar ou excluir um aplicativo instalado, mas para isto, o motor deverá estar desabilitado.

P1002 – Tempo Ciclo de Scan

Faixa de Valores:	0,0 a 999,9 ms	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC, READ		

Descrição:

Consiste no tempo de varredura do aplicativo. Quanto maior o aplicativo, maior tende a ficar o tempo de varredura.

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = Usuário 1 = Controlador PID 2 = Potenciômetro Eletrônico (P.E.) 3 = Multispeed 4 = Comando a Três Fios (Start/Stop) 5 = Comando Avanço e Retorno 6 = Funções Especiais de Uso Combinado	**Padrão:** 0
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Permite ao usuário selecionar aplicações incorporadas no CFW700.

Tabela 18.1: *Descrição das opções do parâmetro P1003*

P1003	Descrição
0	Define que a aplicação que irá rodar na SoftPLC é a carregada pelo usuário através da ferramenta de programação ladder
1	Define que a aplicação que será executada na SoftPLC é o Controlador PID; pode ser utilizada para fazer controle de um processo em malha fechada. Essa aplicação coloca um controlador proporcional, integral e derivativo superposto ao controle normal de velocidade do CFW700
2	Define que a aplicação que irá rodar na SoftPLC é o Potenciômetro Eletrônico, permite o ajuste da referência de velocidade do motor através de duas entradas digitais, sendo uma para acelerar o motor e outra para desacelerar o motor
3	Define que a aplicação que irá rodar na SoftPLC é o Multispeed; permite o ajuste da referência de velocidade relacionando os valores definidos por parâmetros (P1011 a P1018) através da combinação lógica das entradas digitais DI4, DI5 e DI6, tendo como limite máximo 8 referências de velocidade pré-programadas. Traz como vantagens a estabilidade das referências fixas pré-programadas, e a imunidade contra ruídos elétricos (entradas digitais DIx isoladas)
4	Define que a aplicação que irá rodar na SoftPLC é o comando a Três Fios (Start/Stop); permite o comando do inversor de maneira análoga a uma partida direta com botão de emergência e contato de retenção
5	Define que a aplicação que irá rodar na SoftPLC é o comando Avanço e Retorno; proporciona ao usuário a combinação de dois comandos do inversor (Sentido de Giro e Gira/Para) em um só comando via entrada digital
6	Define que a aplicação que irá rodar na SoftPLC será um conjunto de funções especias implementadas em único aplicativo permitindo o uso de mais de uma função ao mesmo tempo, desde que não atuem sobre o mesmo comando no CFW700: ■ Controlador PID2 ■ Multispeed ■ Potenciômetro Eletrônico (P.E.) ■ Comando a Três Fios (Start/Stop) ■ Comando Avanço e Retorno ■ Tempo para manter o Motor Magnetizado ■ Lógica para Acionamento de Freio Mecânico

NOTA!
Para mais informações sobre as aplicações do usuário no CFW700, consulte o Capítulo 19 APLICAÇÕES na página 19-1.

P1004 - Supervisão SoftPLC

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Alarme A0708 2 = Falha F0709	**Padrão:** 0
Propriedades:	cfg	
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC	

Descrição:

Define qual ação será tomada pelo produto, caso a condição de SoftPLC não rodando seja detectada, podendo gerar alarme A0708 (1), gerar falha F0709 (2), ou nenhuma das ações anteriores permanecendo inativo (0).

P1008 – Erro de Lag

Faixa de Valores:	-9999 a 9999	**Padrão:**	
Propriedades:	ro, Enc		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Esse parâmetro informa a diferença em pulsos do encoder, entre a posição de referência e a posição real.

P0097 – Estado das DOx no Momento da Última Falha

Faixa de Valores:	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5	**Padrão:**	
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	READ		

Descrição:

Indica o estado das saídas digitais no momento da ocorrência da última falha.

A indicação é feita por meio de um código hexadecimal, que quando convertido para binário indicará, através dos números 1 e 0, os estados "Ativa" e "Inativa" das saídas.

Exemplo: Caso o código apresentado na HMI para o parâmetro P0097 seja 001C, ele corresponderá à sequência **00011100**, indicando que as saídas 5, 4 e 3 estavam ativas no momento da ocorrência da última falha.

P1009 – Ganho de Posição

Faixa de Valores:	0 a 9999	**Padrão:**	10
Propriedades:	Enc		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Ganho do controlador de posição da função SoftPLC do inversor de frequência CFW700.

NOTA!
Atua somente quando o bloco "Position0" da função SoftPLC do inversor de frequência CFW700 está ativo.

P1010 até P1059 – Parâmetros SoftPLC

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	**Padrão:**	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Consistem em parâmetros de uso definido pela aplicação selecionada no parâmetro P1003.

19 APLICAÇÕES

19.1 INTRODUÇÃO

O CFW700 possui algumas funcionalidades que permitem adequar melhor os comandos do inversor à aplicação em si. Estas funcionalidades foram agrupadas num conjunto de aplicações, podendo ser simples, como o comando de avanço e retorno, ou mais elaboradas, como um Controlador PID.

As aplicações foram implementadas utilizando a função SoftPLC, ou seja, nada mais são que aplicativos implementados em ladder já disponibilizados no CFW700. Isto permite que o usuário de posse do WLP e do aplicativo padrão implementado, possa alterá-lo e posteriormente utilizá-lo como um aplicativo do usuário.

O parâmetro P1003 permite selecionar uma aplicação e carregá-la para o CFW700. O CFW700 possui as seguintes aplicações já implementadas:

- Controlador PID.
- Potenciômetro Eletrônico (P.E.).
- Multispeed.
- Comando a Três Fios (Start/Stop).
- Comando Avanço e Retorno.
- Funções Especiais de uso combinado:
  - Controlador PID2 + 4 Setpoint´s de Controle com seleção via DI + Alarmes por Nível Baixo ou Alto da Variável de Processo + Modo Dormir.
  - Referências de Velocidade com seleção via DI (Multispeed).
  - Referência de Velocidade via Potenciômetro Eletrônico.
  - Comando a Três Fios (Start/Stop).
  - Comando Avanço e Retorno.
  - Tempo para manter o motor magnetizado.
  - Lógica para acionamento de Freio Mecânico mais Proteção para Inversor operando em Limitação de Torque.

NOTA!
A aplicação Funções Especiais de uso combinado permite que se utilize mais de uma função ao mesmo tempo desde que não enviem para o inversor de frequência CFW700 o mesmo comando, por exemplo, é possível associar a função Controlador PID2 com o comando a Três Fios (Start/Stop), mas não é possível usar a função Controlador PID2 com o Potenciômetro Eletrônico, pois as duas funções enviam referência de velocidade para o inversor de frequência CFW700.

19.2 APLICAÇÃO CONTROLADOR PID

19.2.1 Descrição e Definições

O CFW700 dispõe da aplicação Controlador PID, que pode ser utilizada para fazer o controle de um processo em malha fechada. Essa aplicação coloca um Controlador proporcional, integral e derivativo superposto ao controle normal de velocidade do CFW700.

O CFW700 irá comparar o setpoint de controle com a variável de processo e controlar a rotação do motor para tentar eliminar qualquer erro e manter a variável de processo igual ao setpoint. O ajuste dos ganhos P, I e D determinam a velocidade com que o inversor irá responder para eliminar esse erro.

Exemplos de aplicação:

- Controle da vazão ou da pressão em uma tubulação.
- Temperatura de um forno ou estufa.
- Dosagem de produtos químicos em tanques.

O exemplo a seguir define os termos utilizados pelo Controlador PID.

Uma motobomba utilizada em um sistema de bombeamento de água onde se deseja controlar sua pressão no cano de saída da bomba. Um transdutor de pressão é instalado no cano e fornece um sinal de realimentação analógico para o CFW700, que é proporcional à pressão de água. Esse sinal é chamado de variável de processo, e pode ser visualizado no parâmetro P1012. Um setpoint de controle é programado no CFW700 via HMI (P1025) ou através de uma entrada analógica (como um sinal de 0 a 10 V ou de 4 a 20 mA) ou via redes de comunicação. O setpoint de controle é o valor desejado da pressão de água que se quer que a bomba produza, independente das variações de demanda na saída da bomba em qualquer instante.

Para o funcionamento da aplicação Controlador PID, é necessário programar o parâmetro P0221 ou P0222 em 7 = SoftPLC.

Fica definido que:

- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0231 ou P0236 representa o valor do Setpoint de Controle do PID.
- Função 2 da Aplicação nos parâmetros P0231 ou P0236 representa o valor da Variável de Processo do PID.
- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0251 ou P0254 representa o valor do Setpoint de Controle do PID.
- Função 2 da Aplicação nos parâmetros P0251 ou P0254 representa o valor da Variável de Processo do PID.
- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0263 a P0270 representa o comando Manual/Automático.
- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0275 a P0279 representa a condição VP>VPx.
- Função 2 da Aplicação nos parâmetros P0275 a P0279 representa a condição VP<VPy.

O setpoint de controle do PID pode ter como fonte a entrada analógica AI1 ou AI2, sendo necessário programar P1016 em 1 = AIx e selecionar qual a entrada analógica será utilizada em seu respectivo parâmetro P0231 (para AI1) ou P0236 (para AI2), programando-o em 5 = Função 1 da Aplicação para que a mesma seja habilitada ao funcionamento. Caso não seja, será gerada a mensagem de alarme "A0770: Programar AI1 ou AI2 para Função 1 da Aplicação".

O valor do setpoint de controle do PID pode ser indicado via saída analógica AO1 ou AO2, sendo necessário programar P0251 (para AO1) ou P0254 (para AO2) em 17 = Função 1 da Aplicação. O fundo de escala da variável é 100,0 % e corresponde a 10 V ou 20 mA.

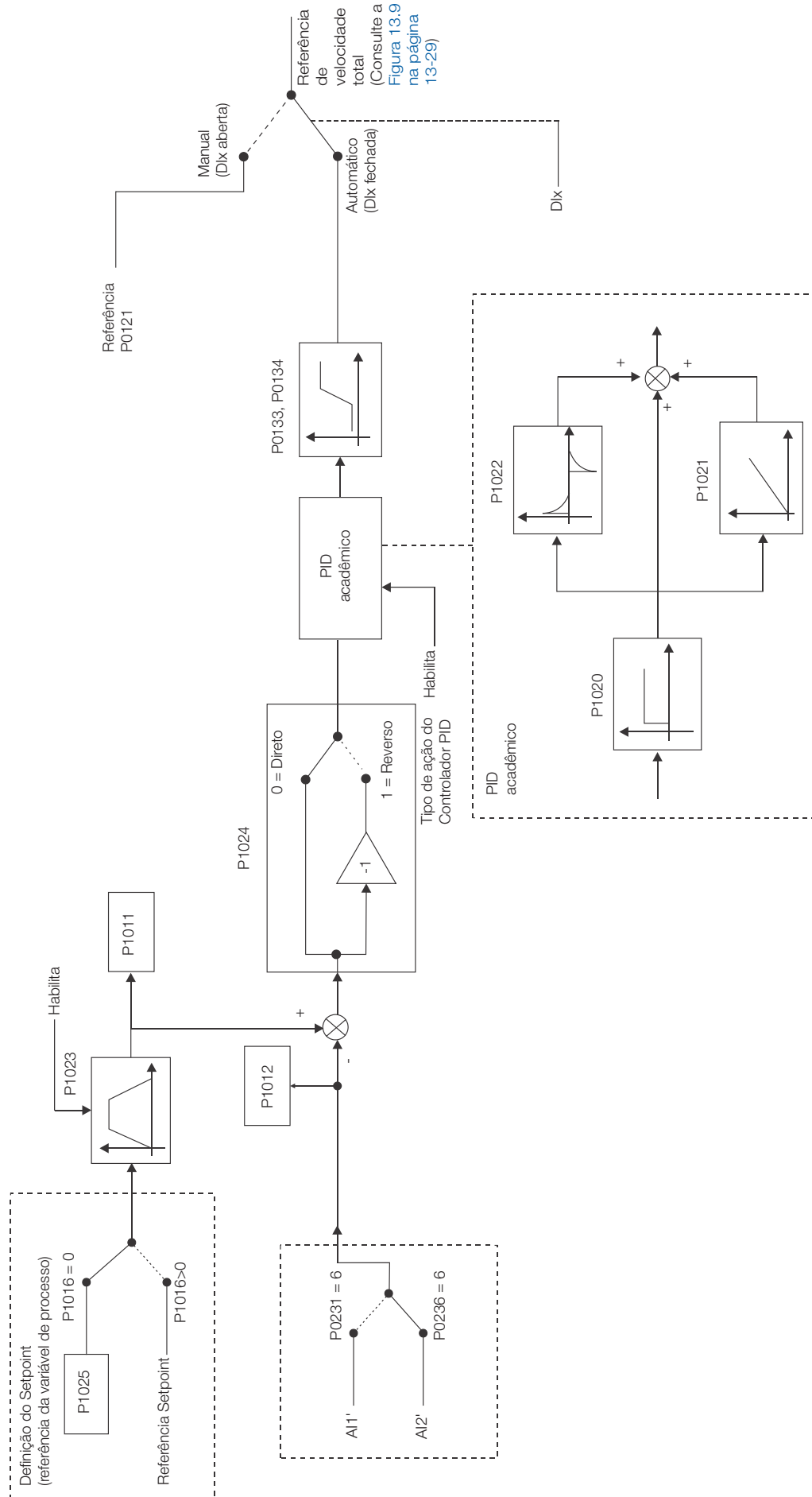
A variável de processo do PID pode ter como fonte a entrada analógica AI1 ou AI2, sendo necessário programar o parâmetro P0231 (para AI1) ou P0236 (para AI2) em 6 = Função 2 da Aplicação para que a mesma seja habilitada ao funcionamento. Caso não seja, será gerada a mensagem de alarme A0772: Programar AI1 ou AI2 para Função 2 da Aplicação".

Caso as entradas analógicas AI1 e AI2 sejam programadas com a mesma função, Setpoint de Controle ou Variável de Processo do PID, será gerada a mensagem de alarme "A0774: AI1 e AI2 foram programadas para a mesma função" e o funcionamento da aplicação não será habilitado.

O valor da Variável de Processo do PID pode ser indicado via saída analógica AO1 ou AO2, sendo necessário programar P0251 (para AO1) ou P0254 (para AO2) em 18 = Função 2 da Aplicação. O fundo de escala da variável é 100,0 % e corresponde a 10 V ou 20 mA.

O comando Manual/Automático é feito por uma das entradas digitais DI1 a DI8, devendo ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 20 = Função 1 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Caso não seja programada nenhuma entrada digital, o Controlador PID irá funcionar somente no modo automático.

A entrada digital programada para PID em Manual/Automático é ativa quando está em 24 V indicando comando automático, e inativa em 0 V indicando comando manual.

As saídas digitais DO1 a DO5 podem ser programadas para acionar lógicas de comparação com a variável de processo (VP), devendo ser programadas em um dos respectivos parâmetros (P0275 a P0279) o valor 34 = Função 1 da Aplicação (VP>VPx) ou 35 = Função 2 da Aplicação (VP<VPy).

19.2.2 Colocação em Funcionamento

Será apresentado na sequência os passos necessários para a colocação da aplicação Controlador PID em funcionamento.

NOTA!
Para que a aplicação Controlador PID funcione adequadamente, é fundamental verificar se o CFW700 está configurado adequadamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:

- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103).
- Limitação de corrente (P0135) para modos de controle V/f e VVW, e limitação de torque (P0169 / P0170) para modos de controle vetorial.
- Boost de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Executar a rotina de autoajuste se estiver no modo vetorial.

Configurando a Aplicação Regulador PID

A aplicação Controlador PID será configurada conforme o exemplo apresentado abaixo, onde:

- O inversor de frequência CFW700 será configurado para funcionar em modo remoto.
- A entrada digital DI1 será usada para o comando Gira/Para em modo remoto.
- A entrada digital DI3 será usada para a seleção de PID em Manual/Automático.
- A entrada digital DI4 será usada para o comando Habilita Geral.
- A variável de processo do Controlador PID (PV) será conectada a entrada analógica AI2 na escala de 4-20 mA, onde 4 mA é igual a 0 bar e 20 mA é igual a 25 bar.
- O setpoint de controle do Controlador PID (SP) será via HMI (teclas).

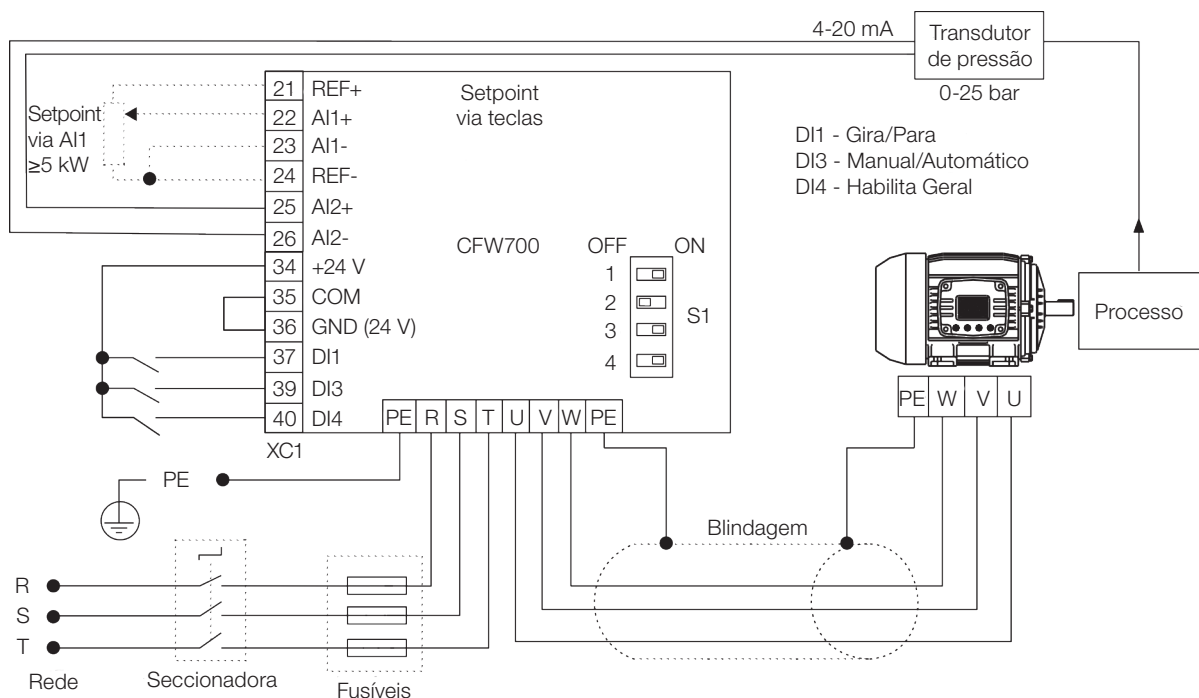



__Figura 19.2:__ Exemplo da aplicação Controlador PID no CFW700

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display	Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Grupo **START-UP**. Ativa a rotina de Start-up orientado do CFW700 conforme ítem 5.2.1 Menu STARTUP - Start-up Orientado do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0317 1 STARTUP 0 50 100	2	- Grupo **BASIC**. Configura o tempo de aceleração em segundos na rotina de Aplicação Básica do CFW700 conforme ítem 5.2.2 Menu BASIC - Aplicação Básica do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0100 2.5 s BASIC 0 50 100
3	- Tempo de desaceleração em segundos.	LOC P0101 2.5 s BASIC 0 50 100	4	- Velocidade mínima do motor em rpm.	LOC P0133 1000 rpm BASIC 0 50 100
5	- Velocidade máxima do motor em rpm.	LOC P0134 1800 rpm BASIC 0 50 100	6	- Grupo **SPLC**. Carrega o aplicativo Controlador PID para a função SoftPLC do CFW700.	LOC P1003 1 SPLC 0 50 100
7	- Grupo **HMI**. Seleciona o parâmetro do display principal da HMI para mostrar o valor da variável de processo do Controlador PID. Este ajuste é opcional.	LOC P0205 1012 HMI 0 50 100	8	- Seleciona o parâmetro do display secundário da HMI para mostrar o valor do setpoint de controle do Controlador PID. Este ajuste é opcional.	LOC P0206 1011 HMI 0 50 100
9	- Seleciona o parâmetro da barra gráfica da HMI para mostrar o valor da velocidade atual do motor. Este ajuste é opcional.	LOC P0207 0002 HMI 0 50 100	10	- Fator de escala do display principal da HMI.	LOC P0208 100.0 % HMI 0 50 100
11	- Unidade de engenharia do display principal da HMI. 0 = nenhuma.	LOC P0209 0 HMI 0 50 100	12	- Forma de indicação do display principal da HMI. 1 = wxy.z.	LOC P0210 1 HMI 0 50 100
13	- Fator de escala do display secundário da HMI.	LOC P0211 100.0 % HMI 0 50 100	14	- Forma de indicação do display secundário da HMI. 1 = wxy.z	LOC P0212 1 HMI 0 50 100
15	- Fundo de escala da barra gráfica da HMI.	LOC P0213 1800 HMI 0 50 100	16	- Grupo **I/O**. Seleção da Fonte LOC/REM. 3 = Tecla LR (REM). Selecionar o modo remoto através da tecla LOC/REM para o funcionamento da aplicação Controlador PID.	LOC P0220 3 I/O 0 50 100
17	- Seleção da Referência em modo Remoto. 7 = SoftPLC.	REM P0222 7 I/O 0 50 100	18	- Seleção do Comando Gira/Para em modo Remoto. 1 = DIx	REM P0227 1 I/O 0 50 100
19	- Função do Sinal AI2. 6 = Função 2 da Aplicação (variável de processo (PV) do Controlador PID).	REM P0236 6 I/O 0 50 100	20	- Ganho da Entrada AI2.	REM P0237 1.000 I/O 0 50 100
21	- Sinal da Entrada AI2. 1 = 4 a 20 mA. Configurar a chave S1.1 em ON.	REM P0238 1 I/O 0 50 100	22	- Offset da Entrada AI2.	REM P0239 0.00 % I/O 0 50 100
23	- Filtro da Entrada AI2.	REM P0240 0.15 s I/O 0 50 100	24	- Entrada digital DI1 é usada para o comado girar ou parar o motor. 1 = Gira/Para	REM P0263 1 I/O 0 50 100

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
25	- Entrada digital DI3 é usada para selecionar o PID em Automático ou Manual. 20 = Função 1 da aplicação.	REM P0265 20 I/O 0 50 100
26	- Entrada digital DI4 é usada para comado Habilita Geral. 2 = Habilita Geral.	REM P0266 2 I/O 0 50 100
27	- Grupo **SPLC**. O Setpoint de Controle do PID será ajustado via HMI. 0 = via HMI.	REM P1016 0 SPLC 0 50 100
28	- O range do sensor conectado a entrada analógica AI2 é 0 a 25 bar. Programar este parâmetro com o valor do sensor que é o máximo da entrada analógica 20 mA.	REM P1018 25.0 SPLC 0 50 100
29	- Ganho Proporcional do Controlador PID.	REM P1020 1.000 SPLC 0 50 100
30	- Ganho Integral do Controlador PID.	REM P1021 0.430 SPLC 0 50 100
31	- Ganho Derivativo do Controlador PID.	REM P1022 0.000 SPLC 0 50 100
32	- Filtro do Setpoint de Controle do PID.	REM P1023 0.25 s SPLC 0 50 100
33	- Seleciona a ação de controle do Controlador PID. 0 = Direto, 1 = Reverso.	REM P1024 0 SPLC 0 50 100
34	- Se o setpoint de controle do PID for via HMI (P1016=0), o setpoint de controle do PID deverá ser ajustado em P1025 conforme fórmula abaixo.	REM P1025 80.0 % SPLC 0 50 100
35	- Ajuste automático do setpoint de controle via HMI. 0 = Desligado, 1 = Ligado.	REM P1026 1 SPLC 0 50 100
36	- Backup do setpoint de controle do PID via HMI. 0 = Desligado, 1 = Ligado.	REM P1027 1 SPLC 0 50 100
37	- Habilita a execução da aplicação Controlador PID.	REM P1001 1 SPLC 0 50 100

(*) Manual do usuário do CFW700 está disponível para download no site: **www.weg.net**.

***Figura 19.3:**Sequência de programação da aplicação Controlador PID no CFW700*

$$\text{Setpoint (\%)} = \frac{\text{Valor desejado (variável de processo)}}{\text{Fundo de escala variável de processo}} \times 100{,}0\ \%$$

Os parâmetros P1020, P1021 e P1022 devem ser ajustados conforme a resposta do processo a ser controlado. Abaixo segue sugestões de valores iniciais de ajustes dos ganhos do Controlador PID conforme o processo a ser controlado.

***Tabela 19.1:** Sugestões para ajustes dos ganhos do Controlador PID*

Grandeza	Ganhos		
	Proporcional P1020	Integral P1021	Derivativo P1022
Pressão em sistema pneumático	1	0,430	0,000
Vazão em sistema pneumático	1	0,370	0,000
Pressão em sistema hidráulico	1	0,430	0,000
Vazão em sistema hidráulico	1	0,370	0,000
Temperatura	2	0,040	0,000

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação Controlador PID no parâmetro P1000. Valor igual a 4, indica que aplicação Controlador PID já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação Controlador PID está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando para a SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valor diferente de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Consulte o manual da SoftPLC do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, para mais detalhes.

1. **Operação Manual (DI3 aberta):** mantendo a DI3 aberta (Manual), conferir a indicação da variável de processo na HMI (P1012) com base em uma medição externa do valor do sinal de realimentação (transdutor) na AI2.

Em seguida, variar a referência de velocidade (P0121) até atingir o valor desejado da variável de processo. Só então passar para o modo automático.

NOTA!
Se o setpoint de controle estiver definido por P1025, o CFW700 irá ajustar automaticamente P1025 no valor instantâneo de P1012 quando o modo for alterado de manual para automático (desde que P1026 = 1).
Nesse caso, a comutação de manual para automático é suave (não há variação brusca de velocidade).

2. **Operação Automática (DI3 fechada):** fechar a DIx e fazer o ajuste dinâmico do Controlador PID, ou seja, dos ganhos proporcional (P1020), integral (P1021) e diferencial (P1022), verificando se a regulação está sendo feita corretamente. Para isto, basta comparar o setpoint e a variável de processo e verificar se os valores estão próximos. Veja também com que rapidez o motor responde a oscilações da variável de processo.

É importante ressaltar que o ajuste dos ganhos do Controlador PID é um passo que requer alguma tentativa e erro para atingir o tempo de resposta desejado. Se o sistema responde rapidamente e oscila próximo ao setpoint de controle, então o ganho proporcional está muito alto. Se o sistema responde lentamente e demora para atingir o setpoint do controle, então o ganho proporcional está muito baixo, e deve ser aumentado. Caso a variável de processo não atinja o valor requerido (setpoint de controle), então o ganho integral deve ser ajustado.

19.2.3 Modo Sleep

O modo Sleep é um recurso útil para economizar energia quando se utiliza um Controlador PID.

Em muitas aplicações com Controlador PID desperdiça-se energia mantendo o motor girando na velocidade mínima, quando por exemplo, continua aumentando a pressão ou o nível de um tanque.

O modo Sleep funciona em conjunto com a lógica de parada (bloqueio por velocidade nula).

Para o modo sleep funcionar habilite a lógica de parada programando P0217 = 1 (ativa). A condição de bloqueio é a mesma existente para a lógica de parada sem Controlador PID. Porém o ajuste de P0291 deve ser: P0133 < P0291 < P0134. Consulte a Seção 12.4 LÓGICA DE PARADA na página 12-7.

Para sair do modo de bloqueio por velocidade nula, quando estiver com a aplicação Controlador PID ativa e em modo automático, além da condição programada em P0218, é necessário ainda que o erro do Controlador PID (a diferença entre o setpoint de controle e a variável de processo) seja maior que o valor programado em P1028.

PERIGO!
Quando o inversor CFW700 encontra-se em modo dormir o motor pode girar a qualquer momento em função das condições do processo. Se desejar manusear o motor ou efetuar qualquer tipo de manutenção, desenergize o inversor.

19.2.4 Telas do Modo de Monitoração

Quando utilizado a aplicação Controlador PID a tela do modo monitoração pode ser configurada para mostrar as principais variáveis na forma numérica, podendo ter ou não unidades de engenharia.

Um exemplo da HMI com essa configuração pode ser observado na Figura 19.4 na página 19-9, onde são mostrados: a variável de processo, o setpoint de controle, ambos sem unidade de engenharia (referênciado a 25,0 bar) e a velocidade do motor no bargraph em %. Consulte a Seção 5.4 HMI na página 5-2.

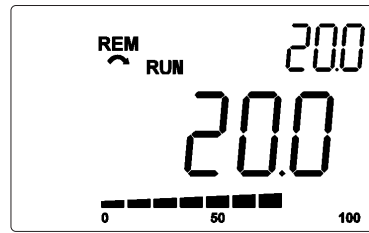



Figura 19.4: Exemplo da HMI no modo monitoração para a aplicação Controlador PID

19.2.5 Ligação de Transdutor a 2 Fios

Na configuração com 2 fios, o sinal do transdutor é compartilhado com a alimentação. A Figura 19.5 na página 19-9 apresenta este tipo de ligação.

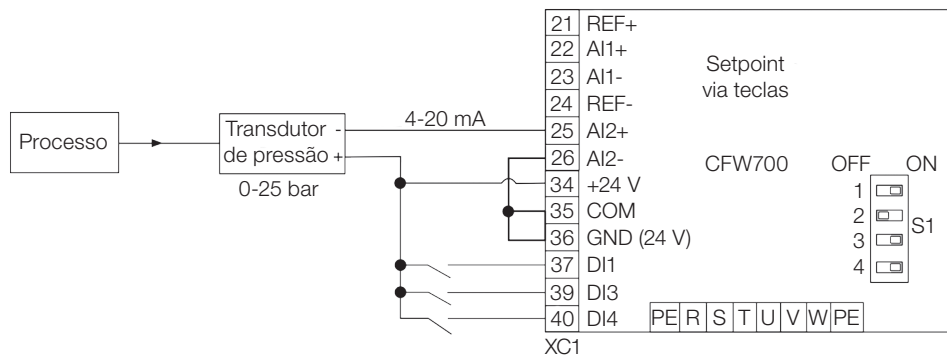



Figura 19.5: Ligação de transdutor ao CFW700 com 2 fios

19.2.6 PID Acadêmico

O Controlador PID implementado no CFW700 é do tipo acadêmico. A seguir apresentam-se as equações que caracterizam o Controlador PID acadêmico, que é a base do algoritmo dessa função.

A função de transferência no domínio da frequência do Controlador PID Acadêmico é:

$$y(s) = Kp \times e(s) \times [\ 1 + \frac{1}{sTi} + sTd\ ]$$

Substituindo-se o integrador por uma somatória e a derivada pelo quociente incremental, obtêm-se uma aproximação para a equação de transferência discreta (recursiva) apresentada a seguir:

$$y(k) = i(k-1) + Kp[(1 + Ki.Ta + Kd/Ta).e(k) - (Kd/Ta).e(k-1)]$$

Sendo:
y(k): saída atual do Controlador PID, pode variar de 0,0 a 100,0 %.
i(k-1): valor integral no estado anterior do Controlador PID.
Kp (Ganho proporcional): Kp = P1020.
Ki (Ganho integral): Ki = P1021 x 100 = [1/Ti x 100].
Kd (Ganho diferencial): Kd = P1022 x 100 = [Td x 100].
Ta = 0,05 seg (período de amostragem do Controlador PID).
e(k): erro atual [SP*(k) – X(k)].
e(k-1): erro anterior [SP*(k-1) – X(k-1)].
SP*: referência pode variar de 0,0 a 100,0 %.
X: variável de processo, lida através de uma das entradas analógicas (AIx), pode variar de 0,0 a 100,0 %.

19.2.7 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados à aplicação Controlador PID.

P0100 – Tempo de Aceleração

P0101 – Tempo de Desaceleração

P0133 – Velocidade Mínima

P0134 – Velocidade Máxima

P0217 – Bloqueio por Velocidade Nula

P0218 – Saída do Bloqueio por Velocidade Nula

P0219 – Tempo com Velocidade Nula

P0221 – Seleção Referência LOC

P0222 – Seleção Referência REM

P0231 – Função do Sinal AI1

P0232 – Ganho da Entrada AI1

P0233 – Sinal da Entrada AI1

P0234 – Offset da Entrada AI1

P0235 – Filtro da Entrada AI1

P0236 – Função do Sinal AI2

P0238 – Sinal da Entrada AI2

P0239 – Offset da Entrada AI2

P0240 – Filtro da Entrada AI2

P0251 – Função da Saída AO1

P0252 – Ganho da Saída AO1

P0253 – Sinal da Saída AO1

P0254 – Função da Saída AO2

P0255 – Ganho da Saída AO2

P0256 – Sinal da Saída AO2

P0263 – Função da Entrada DI1

P0264 – Função da Entrada DI2

P0265 – Função da Entrada DI3

P0266 – Função da Entrada DI4

P0267 – Função da Entrada DI5

P0268 – Função da Entrada DI6

P0269 – Função da Entrada DI7

P0270 – Função da Entrada DI8

P0275 – Função da Saída DO1 (RL1)

P0276 – Função da Saída DO2

P0277 – Função da Saída DO3

P0278 – Função da Saída DO4

P0279 – Função da Saída DO5

P0291 – Velocidade Nula

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC

NOTA!
Consulte o Capítulo 12 FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE na página 12-1 e Capítulo 18 SOFTPLC na página 18-1 para mais informações.

P1010 – Versão da Aplicação Controlador PID

Faixa de Valores:	0,00 a 10,00	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão de software da aplicação Controlador PID desenvolvida para a função SoftPLC do CFW700.

P1011 – Setpoint de Controle Atual do PID

Faixa de Valores:	0,0 a 3000,0	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta, em formato wxy.z e sem unidade de engenharia, o valor do setpoint de controle atual do Controlador PID conforme escala definida em P1018.

P1012 – Variável de Processo do PID

Faixa de Valores:	0,0 a 3000,0	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta, em formato wxy.z e sem unidade de engenharia, o valor da variável de processo do Controlador PID conforme escala definida em P1018.

P1013 – Saída do PID

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta, em percentual (%), o valor da saída do Controlador PID.

P1016 – Seleção do Setpoint de Controle do PID

Faixa de Valores:	0 = HMI 1 = AIx 2 = Serial/USB 3 = CO/DN/DP	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a fonte de origem do setpoint de controle do Controlador PID.

Observações:

- "HMI" significa que o setpoint de controle do Controlador PID será o valor do parâmetro P1025.
- "AI" significa que o setpoint de controle do Controlador PID será proveniente de uma entrada analógica, sendo necessário programar o parâmetro P0231 (para AI1) ou P0236 (para AI2) em 5 = Função 1 da Aplicação para que a mesma seja habilitada ao funcionamento. Caso não seja, será gerado a mensagem de alarme "A0770: Programar AI1 ou AI2 para Função 1 da Aplicação".
- "Serial/USB" significa que o setpoint de controle do Controlador PID será o valor do parâmetro P0683 referênciado ao valor percentual com uma casa após a vírgula, ou seja, 100,0 % equivale ao valor 1000 em P0683.
- "CO/DN/DP" significa que o setpoint de controle do Controlador PID será o valor do parâmetro P0685 referênciado ao valor percentual com uma casa após a vírgula, ou seja, 100,0 % equivale ao valor 1000 em P0685.

P1018 – Escala da Variável de Processo do PID

Faixa de Valores:	0,0 a 3000,0	**Padrão:**	100,0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define como será apresentada a variável de processo do Controlador PID em P1012 (como também o setpoint de controle atual do PID em P1011), ou seja, o fundo de escala da variável de processo do Controlador PID que corresponde a 100,0 % na entrada analógica utilizada como variável de processo do Controlador PID.

O formato da variável sempre será "wxy.z", ou seja, sempre com uma casa decimal após a vírgula.

Exemplo: O transdutor de pressão é 4-20 mA com uma faixa de 0 a 25 bar; ajuste o parâmetro P1018 em 25,0.

P1020 – Ganho Proporcional PID

P1021 – Ganho Integral PID

P1022 – Ganho Diferencial PID

Faixa de Valores:	0,000 a 30,000	**Padrão:**	P1020 = 1,000 P1021 = 0,430 P1022 = 0,000
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Esses parâmetros definem os ganhos do Controlador PID, e devem ser ajustados conforme a grandeza que está sendo controlada.

Exemplos de ajustes iniciais para algumas aplicações são apresentados na Tabela 19.2 na página 19-14.

Tabela 19.2: Sugestões para ajustes dos ganhos do Controlador PID

Grandeza	Ganhos		
	Proporcional P1020	Integral P1021	Derivativo P1022
Pressão em sistema pneumático	1	0,430	0,000
Vazão em sistema pneumático	1	0,370	0,000
Pressão em sistema hidráulico	1	0,430	0,000
Vazão em sistema hidráulico	1	0,370	0,000
Temperatura	2	0,040	0,000
Nível	1	Consulte a nota a seguir	0,000

NOTA!
No caso do controle de nível, o ajuste do ganho integral vai depender do tempo que leva para o reservatório passar do nível mínimo aceitável para o nível que se deseja, nas seguintes condições:
1. Para ação direta o tempo deverá ser medido com a vazão de entrada máxima e vazão de saída mínima.
2. Para ação reversa o tempo deverá ser medido com a vazão de entrada mínima e vazão de saída máxima.

Uma fórmula para calcular o valor inicial de P1021 em função do tempo de resposta do sistema é apresentada a seguir:

P1021 = 0,50 / t,

Sendo: t = tempo (em segundos).

P1023 – Filtro para o Setpoint de Controle do PID

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	0,25 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Esse parâmetro ajusta o valor da constante de tempo do filtro do setpoint de controle do Controlador PID e possui a finalidade de diminuir alterações bruscas do valor do setpoint de controle do PID.

P1024 – Tipo de Ação do Controlador PID

Faixa de Valores:	0 = Direto 1 = Reverso	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

O tipo de ação do Controlador PID deve ser selecionado como “Direto” quando é necessário que a velocidade do motor seja aumentada para fazer com que a variável de processo seja incrementada. Do contrário, deve-se selecionar “Reverso”.

Tabela 19.3: Seleção da ação do Controlador PID

Velocidade do Motor	Variável do Processo	Selecionar
Aumenta	Aumenta	Direto
	Diminui	Reverso

Essa característica varia conforme o tipo de processo, mas a realimentação direta é a mais utilizada.

Em processos de controle de temperatura ou nível, o ajuste do tipo de ação vai depender da configuração. Por exemplo: no controle de nível, se o inversor atua no motor que retira fluido do reservatório, a ação será reversa, pois quando o nível aumenta o inversor deverá aumentar a rotação do motor para fazê-lo baixar. Caso o inversor atue no motor que coloca fluido no reservatório, a ação será direta.

P1025 – Setpoint de Controle do PID pela HMI

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Esse parâmetro permite o ajuste do setpoint de controle do Controlador PID através das teclas da HMI, desde que P1016 = 0 e se estiver operando no modo automático. Caso a operação esteja em modo Manual, a referência via HMI é ajustada no parâmetro P0121.

O valor de P1025 é mantido no último valor ajustado (backup) mesmo desabilitando ou desenergizando o inversor (com P1027 = 1 – Ativo).

P1026 – Ajuste Automático do Setpoint de Controle do PID pela HMI (P1025)

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Ativo	**Padrão:**	1
Propriedades:	cfg		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Quando o setpoint de controle do Controlador PID for via HMI (P1016 = 0) e P1026 estiver em 1 (ativo), ao comutar de manual para automático, o valor em % do setpoint manual que corresponde a saída do Controlador PID de 0,0 a 100,0 % será carregado em P1025. Com isso evitam-se oscilações do Controlador PID na comutação de manual para automático.

P1027 – Backup do Setpoint de Controle do PID pela HMI (P1025)

Faixa de Valores:	0 = Inativa 1 = Ativa	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Esse parâmetro define se a função de backup do setpoint de controle do Controlador PID via HMI está ativa ou inativa.

Se P1027 = 0 (Inativa), o inversor não salvará o valor do setpoint de controle do Controlador PID quando for desabilitado. Assim, quando o inversor for novamente habilitado, o valor do setpoint de controle do Controlador PID será 0,0 %.

P1028 – Saída N = 0 para PID

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

O parâmetro P1028 atua em conjunto com o parâmetro P0218 (Saída do Bloqueio por Velocidade Nula), fornecendo a condição adicional para a saída do bloqueio. Com isso, é necessário que o erro do controlador PID (a diferença entre o setpoint de controle e a variável de processo) seja maior que o valor programado em P1028 para que o inversor volte a acionar o motor, estado este conhecido por "despertar (wake up)".

P1031 – Valor da Variável de Processo X

P1032 – Valor da Variável de Processo Y

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	P1031 = 90,0 % P1032 = 10,0 %
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Esses parâmetros são usados nas funções das saídas digitais, com a finalidade de sinalização/alarme, e indicarão:

Variável de Processo > VPx (Função 1 da Aplicação) e
Variável de Processo < VPy (Função 2 da Aplicação).

19.3 APLICAÇÃO POTENCIÔMETRO ELETRÔNICO (P.E.)

19.3.1 Descrição e Definições

O CFW700 dispõe da aplicação Potenciômetro Eletrônico, que permite o ajuste da referência de velocidade do motor através de duas entradas digitais, sendo uma para acelerar e outra para desacelerar o motor.

Com o inversor habilitado e a entrada digital DIx programada para "Função 1 da Aplicação (Acelera)" estando ativa, o motor é acelerado de acordo com a rampa de aceleração programada até a máxima velocidade definida. Estando apenas a entrada digital DIx programada para "Função 2 da Aplicação (Desacelera)" ativa, e o inversor habilitado, a velocidade do motor desacelera de acordo com a rampa de desaceleração programada até a velocidade mínima. Caso ambas as entradas digitais DIx estejam ativas, por uma questão de segurança, prevalece a função para desacelerar o motor. Com o inversor desabilitado, as entradas digitais DIx são ignoradas a não ser pela condição de ambas ativas, caso em que a referência de velocidade é ajustada para 0 rpm. A figura a seguir ilustra esta descrição.

Figura 19.6: *Funcionamento da aplicação Potenciômetro Eletrônico (P.E.)*

Para o funcionamento da aplicação Potenciômetro Eletrônico, é necessário programar o parâmetro P0221 ou P0222 em 7 = SoftPLC.

Fica definido que:

- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0263 a P0270 representa o comando Acelera.
- Função 2 da Aplicação nos parâmetros P0263 a P0270 representa o comando Desacelera.

O comando Acelera é realizado por uma das entradas digitais DI1 a DI8, e deve ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 20 = Função 1 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Caso não seja programada nenhuma entrada digital, será gerada a mensagem de alarme "A0750: Programar uma DI para Função 1 da Aplicação (Acelera)" e o funcionamento da aplicação não será habilitado.

O comando Desacelera também é realizado por uma das entradas digitais DI1 a DI8, e deve ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 21 = Função 2 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Caso não seja programada nenhuma entrada digital, será gerada a mensagem de alarme "A0752: Programar uma DI para Função 2 da Aplicação (Desacelera)" e o funcionamento da aplicação não será habilitado.

A entrada Acelera está ativa quando ajustada em 24 V e inativa em 0 V. Já a entrada Desacelera está ativa quando ajustada em 0 V e inativa em 24 V.

O parâmetro P1011 mostra o valor atual da referência de velocidade em rpm e serve para manter o valor da referência de velocidade quando não houver comando Acelera ou Desacelera.

O parâmetro P1012 configura se o backup da referência de velocidade irá ser mantido ou irá para 0 rpm em uma nova habilitação do drive.

NOTA!
Caso a aplicação Potenciômetro Eletrônico seja selecionada para operar em modo local e a DI1 (P0263) seja selecionada para o comando acelera ou desacelera, o inversor poderá ir para o estado "configuração (CONF)", sendo então necessário alterar a programação padrão do parâmetro P0227.

19.3.2 Colocação em Funcionamento

Será apresentado na sequência os passos necessários para a colocação da aplicação Potenciômetro Eletrônico em funcionamento.

NOTA!
Para que a aplicação Potenciômetro Eletrônico (P.E.) funcione adequadamente, é fundamental verificar se o inversor CFW700 está configurado adequadamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:

- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103).
- Limitação de corrente (P0135) para modos de controle V/f e VVW, e limitação de torque (P0169 / P0170) para modos de controle vetorial.
- Boosts de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Executar a rotina de autoajuste se estiver no modo vetorial.

Configurando a Aplicação Potenciômetro Eletrônico (P.E.)

O inversor de frequência CFW700 será configurado para funcionar em modo remoto.

- A entrada digital DI1 será usada para o comando Gira/Para em modo remoto.
- A entrada digital DI3 será usada para o comando Acelera. NA (Fechar para incrementar a velocidade).
- A entrada digital DI4 será usada para o comando Desacelera. NF (Abrir para decrementar a velocidade).

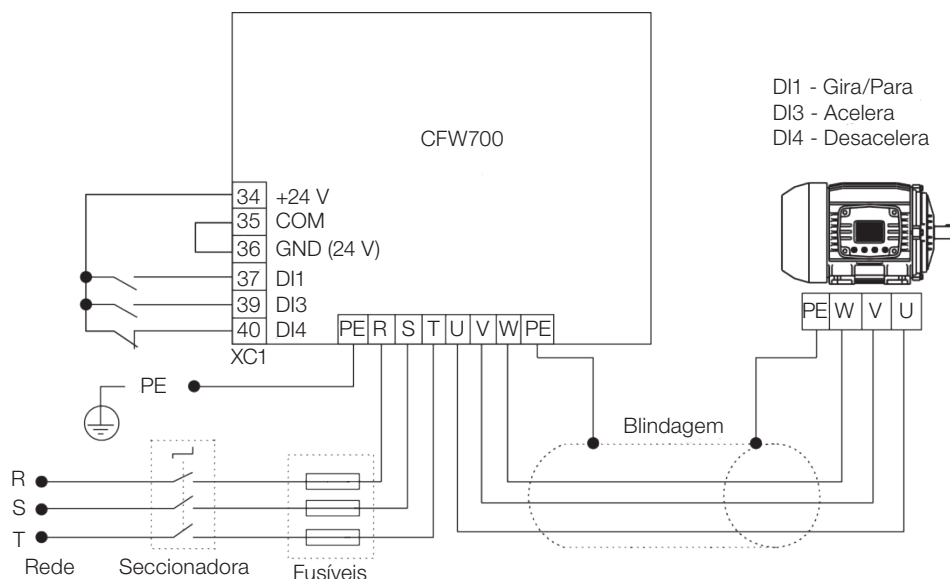



Figura 19.7: Exemplo da aplicação Potenciômetro Eletrônico no CFW700

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Grupo **START-UP**. Ativa a rotina de Start-up orientado do CFW700 conforme ítem 5.2.1 Menu STARTUP - Start-up Orientado do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0317 1 STARTUP
2	- Grupo **BASIC**. Configura o tempo de aceleração em segundos na rotina de Aplicação Básica do CFW700 conforme ítem 5.2.2 Menu BASIC - Aplicação Básica do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0100 20.0 s BASIC
3	- Tempo de desaceleração em segundos.	LOC P0101 20.0 s BASIC
4	- Velocidade mínima do motor em rpm.	LOC P0133 90 rpm BASIC
5	- Velocidade máxima do motor em rpm.	LOC P0134 1800 rpm BASIC
6	- Grupo **SPLC**. Carrega o aplicativo Potenciômetro Eletrônico (P.E.) para a função SoftPLC do CFW700.	LOC P1003 2 SPLC
7	- Grupo **I/O**. Seleção da Fonte LOC/REM. 3 = Tecla LR (REM). Favor selecionar o modo remoto através da tecla LOC/REM para o funcionamento da aplicação Potenciômetro Eletrônico (P.E.).	LOC P0220 3 I/O
8	- Seleção da Referência em modo Remoto. 7 = SoftPLC.	REM P0222 7 I/O
9	- Entrada digital DI1 é usada para o comado girar ou parar o motor. 1 = Gira/Para.	REM P0263 1 I/O
10	- Entrada digital DI3 é usada para selecionar o comando Acelera. 20 = Função 1 da aplicação.	REM P0265 20 I/O
11	- Entrada digital DI4 é usada para selecionar o comando Desacelera. 21 = Função 2 da aplicação.	REM P0265 21 I/O
12	- Grupo **SPLC**. Backup da referência do Potenciômetro Eletrônico. 0 = Inativo, 1 = Ativo.	REM P1012 1 SPLC
13	- Habilita a execução da aplicação Potenciômetro Eletrônico (P.E.).	REM P1001 1 SPLC

(*) Manual do usuário do CFW700 está disponível para download no site: **www.weg.net**.

Figura 19.8: *Sequência de programação da aplicação Potenciômetro Eletrônico no CFW700*

Segue abaixo tabela verdade relacionando a referência de velocidade do motor com os comandos acelera (DI3) e desacelera (DI4).

Tabela 19.4: *Velocidade do motor conforme estado lógico dos comandos acelera e desacelera*

DI3 (acelera)	DI4 (desacelera)	Velocidade do Motor
0 (Inativo, DI3 = 0 V)	0 (Ativo, DI4 = 0 V)	Velocidade do motor será diminuída
0 (Inativo, DI3 = 0 V)	1 (Inativo, DI4 = 24 V)	Velocidade do motor permanecerá a mesma
1 (Ativo, DI3 = 24 V)	0 (Ativo, DI4 = 0 V)	Velocidade do motor será diminuída por segurança
1 (Ativo, DI3 = 24 V)	1 (Inativo, DI4 = 24 V)	Velocidade do motor será aumentada

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação Potenciômetro Eletrônico no parâmetro P1000. Valor igual a 4 indica que a aplicação Potenciômetro Eletrônico já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação Potenciômetro Eletrônico está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando para SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valores diferentes de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Consulte o manual da SoftPLC do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, para mais detalhes.

19.3.3 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados à aplicação Potenciômetro Eletrônico (P.E.).

P0100 – Tempo de Aceleração

P0101 – Tempo de Desaceleração

P0102 – Tempo de Aceleração 2ª Rampa

P0103 – Tempo de Desaceleração 2ª Rampa

P0133 – Velocidade Mínima

P0134 – Velocidade Máxima

P0221 – Seleção Referência LOC

P0222 – Seleção Referência REM

P0263 – Função da Entrada DI1

P0264 – Função da Entrada DI2

P0265 – Função da Entrada DI3

P0266 – Função da Entrada DI4

P0267 – Função da Entrada DI5

P0268 – Função da Entrada DI6

P0269 – Função da Entrada DI7

P0270 – Função da Entrada DI8

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC

NOTA!
Consulte o Capítulo 12 FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE na página 12-1 e Capítulo 18 SOFTPLC na página 18-1 para mais informações.

P1010 – Versão da Aplicação Potenciômetro Eletrônico (P.E.)

Faixa de Valores:	0,00 a 10,00	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão de software da aplicação Potenciômetro Eletrônico desenvolvida para a função SoftPLC do CFW700.

P1011 – Referência de Velocidade P.E.

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta, em rpm, o valor atual da referência de velocidade do Potenciômetro Eletrônico.

P1012 – Backup da Referência de Velocidade P.E.

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Ativo	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Esse parâmetro define se a função de backup da referência de velocidade do Potenciômetro Eletrônico está ativa ou inativa.

Se P1012 = 0 (Inativa), o inversor não salvará o valor da referência de velocidade quando for desabilitado. Assim, quando o inversor for novamente habilitado, o valor da referência de velocidade assumirá o valor do limite mínimo de velocidade (P0133).

19.4 APLICAÇÃO MULTISPEED

19.4.1 Descrição e Definições

O CFW700 dispõe da aplicação Multispeed, que permite o ajuste da referência de velocidade relacionando os valores definidos pelos parâmetros P1011 a P1018 através da combinação lógica das entradas digitais DI4, DI5 e DI6, tendo como limite máximo 8 referências de velocidade pré-programadas. Traz como vantagens a estabilidade das referências fixas pré-programadas, e a imunidade contra ruídos elétricos (entradas digitais DIx isoladas).

A seleção da referência de velocidade é feita pela combinação lógica das entradas digitais DI4, DI5 e DI6, devendo ser programado os seus respectivos parâmetros (P0266, P0267 e P0268) para "Função 1 da Aplicação (Multispeed)". Caso não seja programado nenhuma das entradas digitais para a "Função 1 da Aplicação", será gerado a mensagem de alarme "A0750: Programar uma DI para Multispeed" e não será habilitado a escrita de referência de velocidade para o inversor.

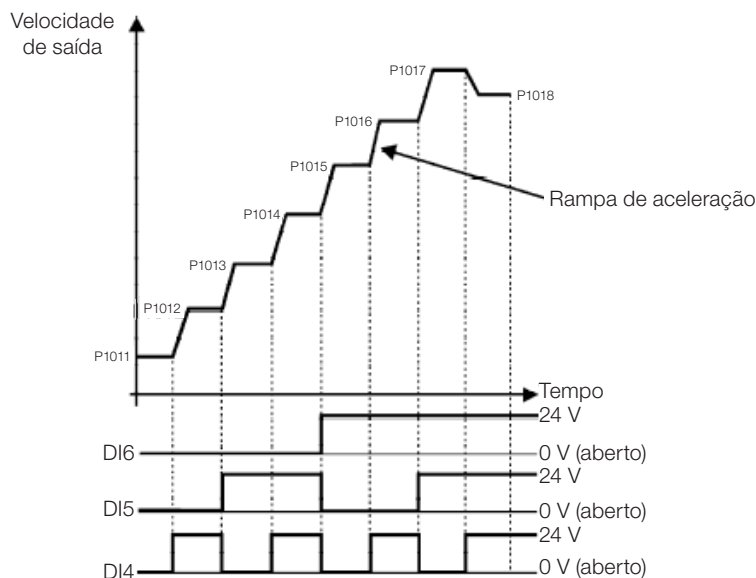



Figura 19.9: *Funcionamento da aplicação Multispeed*

Para o funcionamento da aplicação Multispeed, é necessário programar o parâmetro P0221 ou P0222 em 7 = SoftPLC.

Fica definido que:

- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0266 a P0268 representa o comando Multispeed.

A seleção da referência de velocidade ocorre de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 19.5: *Referência de velocidade Multispeed*

DI6	DI5	DI4	Referência de Velocidade
0 V	0 V	0 V	P1011
0 V	0 V	24 V	P1012
0 V	24 V	0 V	P1013
0 V	24 V	24 V	P1014
24 V	0 V	0 V	P1015
24 V	0 V	24 V	P1016
24 V	24 V	0 V	P1017
24 V	24 V	24 V	P1018

Caso alguma entrada não esteja selecionada para Multispeed, deverá ser considerada como 0 V.

Os parâmetros P1011 a P1018 definem o valor da referência de velocidade quando a aplicação Multispeed está habilitada ao funcionamento.

19.4.2 Colocação em Funcionamento

Será apresentado na sequência os passos necessários para a colocação da aplicação Multispeed em funcionamento.

NOTA!
Para que a aplicação Multispeed funcione adequadamente, é fundamental verificar se o inversor CFW700 está configurado adequadamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:

- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103).
- Limitação de corrente (P0135) para modos de controle V/f e VVW, e limitação de torque (P0169 / P0170) para modos de controle vetorial.
- Boosts de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Executar a rotina de autoajuste se estiver no modo vetorial.

Configurando a Aplicação Multispeed

A aplicação Multispeed será configurada conforme o exemplo apresentado abaixo, onde:

- O inversor de frequência CFW700 será configurado para funcionar em modo remoto.
- A entrada digital DI1 será usada para o comando Gira/Para em modo remoto.
- As entradas digitais DI4, DI5 e DI6 serão usadas para selecionar as referências de velocidade Multispeed.

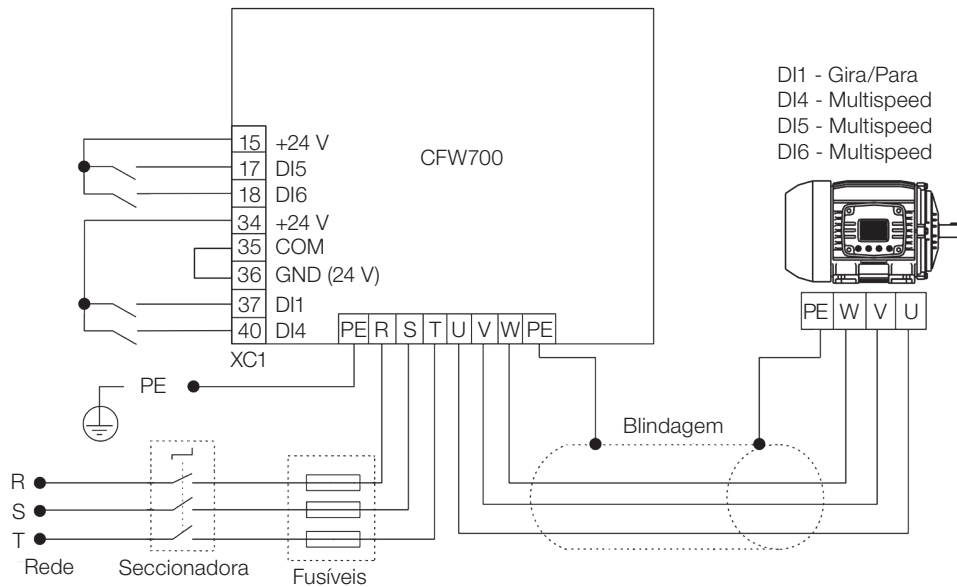



Figura 19.10: *Exemplo da aplicação Multispeed no CFW700*

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display	Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Grupo **START-UP**. Ativa a rotina de Startup orientado do CFW700 conforme ítem 5.2.1 - Menu STARTUP - Start-up Orientado do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0317 1 STARTUP 0 50 100	2	- Grupo **BASIC**. Configura o tempo de aceleração em segundos na rotina de Aplicação Básica do CFW700 conforme ítem 5.2.2 - Menu BASIC - Aplicação Básica do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0100 20.0 s BASIC 0 50 100
3	- Tempo de desaceleração em segundos.	LOC P0101 20.0 s BASIC 0 50 100	4	- Velocidade mínima do motor em rpm.	LOC P0133 90 rpm BASIC 0 50 100
5	- Velocidade máxima do motor em rpm.	LOC P0134 1800 rpm BASIC 0 50 100	6	- Grupo **SPLC**. Carrega o aplicativo Multispeed para a função SoftPLC do CFW700.	LOC P1003 3 SPLC 0 50 100
7	- Grupo **I/O**. Seleção da Fonte LOC/ REM. 3 = Tecla LR (REM). Favor selecionar o modo remoto atraves da tecla LOC/REM para o funcionamento da aplicação Multispeed.	LOC P0220 3 I/O 0 50 100	8	- Seleção da Referência em modo Remoto. 7 = SoftPLC.	REM P0222 7 I/O 0 50 100
9	- Entrada digital DI1 é usada para o comado girar ou parar o motor. 1 = Gira/Para.	REM P0263 1 I/O 0 50 100	10	- Entrada digital DI4 é usada para selecionar a referência de velocidade Multispeed. 20 = Função 1 da aplicação.	REM P0266 20 I/O 0 50 100
11	- Entrada digital DI5 é usada para selecionar a referência de velocidade Multispeed. 20 = Função 1 da aplicação.	REM P0267 20 I/O 0 50 100	12	- Entrada digital DI6 é usada para selecionar a referência de velocidade Multispeed. 20 = Função 1 da aplicação.	REM P0268 20 I/O 0 50 100
13	- Grupo **SPLC**. Referência 1 Multispeed.	REM P1011 90 rpm SPLC 0 50 100	14	- Referência 2 Multispeed.	REM P1012 300 rpm SPLC 0 50 100
15	- Referência 3 Multispeed.	REM P1013 600 rpm SPLC 0 50 100	16	- Referência 4 Multispeed.	REM P1014 900 rpm SPLC 0 50 100
17	- Referência 5 Multispeed.	REM P1015 1200 rpm SPLC 0 50 100	18	- Referência 6 Multispeed.	REM P1016 1500 rpm SPLC 0 50 100
19	- Referência 7 Multispeed.	REM P1017 1800 rpm SPLC 0 50 100	20	- Referência 8 Multispeed.	REM P1018 1650 rpm SPLC 0 50 100
21	- Habilita a execução da aplicação Multispeed.	REM P1001 1 SPLC 0 50 100			

(*) Manual do usuário do CFW700 está disponível para download no site: **www.weg.net**.

Figura 19.11: *Sequência de programação da aplicação Multispeed no CFW700*

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação Multispeed no parâmetro P1000. Valor igual a 4 indica que a aplicação Multispeed já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação Multispeed está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando da SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valores diferentes de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Consulte o manual da SoftPLC do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, para mais detalhes.

19.4.3 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados à aplicação Multispeed.

P0100 – Tempo de Aceleração

P0101 – Tempo de Desaceleração

P0102 – Tempo de Aceleração 2ª Rampa

P0103 – Tempo de Desaceleração 2ª Rampa

P0133 – Velocidade Mínima

P0134 – Velocidade Máxima

P0221 – Seleção Referência LOC

P0222 – Seleção Referência REM

P0266 – Função da Entrada DI4

P0267 – Função da Entrada DI5

P0268 – Função da Entrada DI6

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC

NOTA!
Consulte o Capítulo 12 FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE na página 12-1 e Capítulo 18 SOFTPLC na página 18-1 para mais informações.

P1010 – Versão da Aplicação Multispeed

Faixa de Valores:	0,00 a 10,00	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão software da aplicação Multispeed desenvolvida para a função SoftPLC do CFW700.

P1011 – Referência 1 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	90 rpm
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 1 para a aplicação Multispeed.

P1012 – Referência 2 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	300 rpm
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 2 para a aplicação Multispeed.

P1013 – Referência 3 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	600 rpm
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 3 para a aplicação Multispeed.

P1014 – Referência 4 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	900 rpm
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 4 para a aplicação Multispeed.

P1015 – Referência 5 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	1200 rpm
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 5 para a aplicação Multispeed.

P1016 – Referência 6 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	1500 rpm
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 6 para a aplicação Multispeed.

P1017 – Referência 7 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	1800 rpm
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 7 para a aplicação Multispeed.

P1018 – Referência 8 Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	1650 rpm
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 8 para a aplicação Multispeed.

19.5 APLICAÇÃO COMANDO A TRÊS FIOS (START/STOP)

19.5.1 Descrição e Definições

O CFW700 dispõe da aplicação Comando a Três Fios (Start/Stop), a qual permite que o comando do inversor para ligar (Start) e desligar (Stop) o motor seja feito de maneira análoga a uma partida direta com botão de emergência e contato de retenção.

Desta forma, a entrada digital DIx programada para "Função 1 da Aplicação (Start)" habilita a rampa (Gira) do inversor através de um único pulso se a entrada digital DIx programada para "Função 2 da Aplicação (Stop)" estiver ativa. O inversor desabilita a rampa (Para) quando a entrada digital Desliga (Stop) é desativada. A figura a seguir ilustra esta descrição.

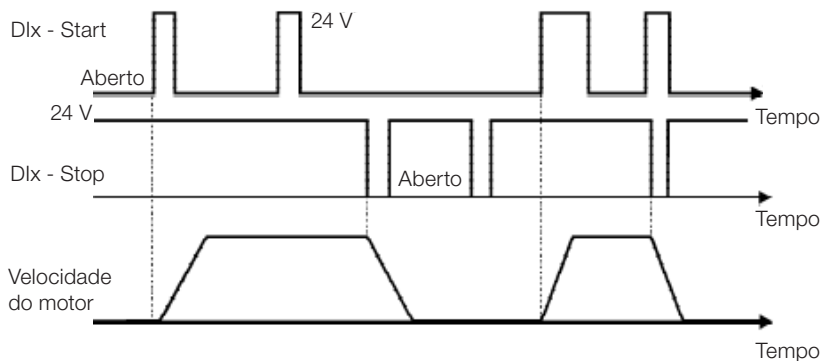



***Figura 19.12:** Funcionamento da aplicação Comando a Três Fios (Start/Stop)*

Para o funcionamento da aplicação comando a Três Fios, é necessário programar o parâmetro P0224 ou P0227 em 4 = SoftPLC.

Fica definido que:

- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0263 a P0270 representa o comando Liga (Start).
- Função 2 da Aplicação nos parâmetros P0263 a P0270 representa o comando Desliga (Stop).

O comando Liga (Start) é feito por uma das entradas digitais DI1 a DI8, devendo ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 20 = Função 1 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Caso não seja programada nenhuma entrada digital, será gerada a mensagem de alarme "A0750: Programar uma DI para Função 1 da Aplicação (Start)" e o funcionamento da aplicação não será habilitado.

O comando Desliga (Stop) também é realizado por uma das entradas digitais DI1 a DI8, devendo ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 21 = Função 2 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Caso não seja programada nenhuma entrada digital, será gerada a mensagem de alarme "A0752: Programar uma DI para Função 2 da Aplicação (Stop)" e o funcionamento da aplicação não será habilitado.

Tanto a entrada Liga (Start) quanto a entrada Desliga (Stop) são ativas quando em 24 V e inativas em 0 V.

Estando o inversor habilitado em modo local ou em modo remoto, sem falha, sem subtensão, sem alarme A0750 e sem alarme A0752, é executado o comando "Habilita Geral" no inversor. Caso haja alguma entrada digital programada para a função "Habilita Geral", o drive será efetivamente habilitado quando as duas fontes de comando estiverem ativas.

NOTA!
Caso a aplicação comando a Três Fios (Start/Stop) tenha sido selecionada para operar em modo local e a DI1 (P0263) tenha sido selecionada para o comando liga (Start) ou desliga (Stop), o inversor poderá ir para o estado "configuração (CONF)", sendo então necessário alterar a programação padrão do parâmetro P0227.

19.5.2 Colocação em Funcionamento

Será apresentado na sequência os passos necessários para a colocação da aplicação comando a Três Fios (Start/Stop) em funcionamento.

NOTA!
Para que a aplicação comando a Três Fios (Start/Stop) funcione adequadamente, é fundamental verificar se o inversor CFW700 está configurado adequadamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:

- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103).
- Limitação de corrente (P0135) para modos de controle V/f e VVW, e limitação de torque (P0169 / P0170) para modos de controle vetorial.
- Boosts de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Executar a rotina de autoajuste se estiver no modo vetorial.

Configurando a Aplicação Comando a Três Fios (Start/Stop)

A aplicação comando a Três Fios (Start/Stop) será configurada conforme o exemplo apresentado abaixo, onde:

- O inversor de frequência CFW700 será configurado para funcionar em modo remoto.
- A entrada analógica AI1 será usada para referência de velocidade via potenciômetro (0-10 V).
- A entrada digital DI3 será usada para o comando Liga (Start) em modo remoto.
- A entrada digital DI4 será usada para o comando Desliga (Stop) em modo remoto.

***Figura 19.13:** Exemplo da aplicação comando a Três Fios (Start/Stop) no CFW700*

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display	Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Grupo **START-UP**. Ativa a rotina de Startup orientado do CFW700 conforme ítem 5.2.1 Menu STARTUP - Start-up Orientado do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0317 1 STARTUP	2	- Grupo **BASIC**. Configura o tempo de aceleração em segundos na rotina de Aplicação Básica do CFW700 conforme ítem 5.2.2 Menu BASIC - Aplicação Básica do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0100 20.0 s BASIC
3	- Tempo de desaceleração em segundos.	LOC P0101 20.0 s BASIC	4	- Velocidade mínima do motor em rpm.	LOC P0133 90 rpm BASIC
5	- Velocidade máxima do motor em rpm.	LOC P0134 1800 rpm BASIC	6	- Grupo **SPLC**. Carrega o aplicativo Comando a Três Fios (Start/Stop) para a função SoftPLC do CFW700.	LOC P1003 4 SPLC
7	- Grupo **I/O**. Seleção da Fonte LOC/REM. 3 = Tecla LR (REM). Favor selecionar o modo remoto através da tecla LOC/REM para o funcionamento da aplicação comando a Três Fios (Start/Stop).	LOC P0220 3 I/O	8	- Seleção da Referência em modo Remoto. 1 = AI1.	REM P0222 1 I/O
9	- Seleção Gira/Para em modo Remoto. 4 = SoftPLC.	REM P0227 4 I/O	10	- Função do Sinal AI1. 0 = Referência de Velocidade.	REM P0231 0 I/O
11	- Ganho da Entrada AI1.	REM P0232 1.000 I/O	12	- Sinal da Entrada AI1. 0 = 0 a 10 V. Favor configurar a chave S1.2 em OFF.	REM P0233 0 I/O
13	- Offset da Entrada AI1.	REM P0234 0.00 % I/O	14	- Filtro da Entrada AI1.	REM P0235 0.10 s I/O
15	- Entrada digital DI3 é usada para o comado Liga (Start). 20 = Função 1 da aplicação.	REM P0265 20 I/O	16	- Entrada digital DI4 é usada para o comando Desliga (Stop). 21 = Função 2 da aplicação.	REM P0266 21 I/O
17	- Grupo **SPLC**. Habilita a execução da aplicação Comando a Três Fios (Start/Stop).	REM P1001 1 SPLC			

(*) Manual do usuário do CFW700 está disponível para download no site: **www.weg.net**.

Figura 19.14:*Sequência de programação da aplicação comando a Três Fios (Start/Stop) no CFW700*

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação comando a Três Fios no parâmetro P1000. Valor igual a 4 indica que a aplicação comando a três fios já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação comando a três fios está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando da SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valores diferentes de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Consulte o manual da SoftPLC do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, para mais detalhes.

19.5.3 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados à aplicação Comando a Três Fios (Start/Stop).

P0224 – Seleção Gira/Para LOC

P0227 – Seleção Gira/Para REM

P0263 – Função da Entrada DI1

P0264 – Função da Entrada DI2

P0265 – Função da Entrada DI3

P0266 – Função da Entrada DI4

P0267 – Função da Entrada DI5

P0268 – Função da Entrada DI6

P0269 – Função da Entrada DI7

P0270 – Função da Entrada DI8

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC

NOTA!
Consulte o Capítulo 12 FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE na página 12-1 e Capítulo 18 SOFTPLC na página 18-1 para mais informações.

P1010 – Versão da Aplicação Comando a Três Fios (Start/Stop)

Faixa de Valores:	0,00 a 10,00	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:
Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão de software da aplicação comando a Três Fios desenvolvida para a função SoftPLC do CFW700.

19.6 APLICAÇÃO COMANDO AVANÇO E RETORNO

19.6.1 Descrição e Definições

O CFW700 dispõe da aplicação Comando Avanço e Retorno, que proporciona ao usuário a combinação de dois comandos do inversor (Sentido de Giro e Gira/Para) em um só comando via entrada digital.

Desta forma, a entrada digital DIx programada para "Função 1 da Aplicação (Avanço)" combina o sentido de giro horário com o comando Gira/Para; já a entrada digital DIx programada para "Função 2 da Aplicação (Retorno)" combina sentido de giro anti-horário com o comando Gira/Para. A figura a seguir ilustra esta descrição.

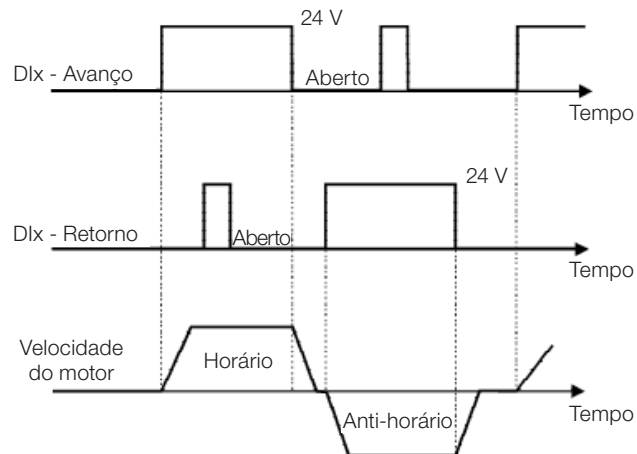



Figura 19.15: *Funcionamento da aplicação comando Avanço e Retorno*

Para o funcionamento da aplicação comando Avanço e Retorno, é necessário programar o parâmetro P0223 em 9 = SoftPLC(H) ou 10 = SoftPLC(AH) em conjunto com o parâmetro P0224 em 4 = SoftPLC, ou então, programar o parâmetro P0226 em 9 = SoftPLC(H) ou 10 = SoftPLC(AH) em conjunto com o parâmetro P0227 em 4 = SoftPLC.

Caso não seja programada a Seleção Giro Local (P0223), será gerado a mensagem de alarme "A0760: Programar Giro Local para SoftPLC" e o funcionamento da aplicação não será habilitado caso a Seleção Gira/Para Local (P0224) tenha sido programada para SoftPLC. O mesmo se aplica para a Seleção Giro Remoto (P0226), sendo gerado a mensagem de alarme "A0762: Programar Giro Remoto para SoftPLC" e o funcionamento da aplicação não será habilitado caso a Seleção Gira/Para Remoto (P0227) tenha sido programada para SoftPLC.

Fica definido que:

- Função 1 da Aplicação nos parâmetros P0263 a P0270 representa o comando Avanço.
- Função 2 da Aplicação nos parâmetros P0263 a P0270 representa o comando Retorno.

O comando Avanço é feito por uma das entradas digitais DI1 a DI8, devendo ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 20 = Função 1 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Caso não seja programada nenhuma entrada digital, será gerada a mensagem de alarme "A0750: Programar uma DI para Função 1 da Aplicação (Avanço)" e o funcionamento da aplicação não será habilitado. Fica definido que o sentido de giro para o comando Avanço será sempre "Horário".

O comando Retorno também é feito por uma das entradas digitais DI1 a DI8, devendo ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 21 = Função 2 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Caso não seja programada nenhuma entrada digital, será gerada a mensagem de alarme "A0752: Programar uma DI para Função 2 da Aplicação (Retorno)" e o funcionamento da aplicação não será habilitado. Fica definido que o sentido de giro para o comando Retorno será sempre "Anti-horário".

Tanto a entrada Avanço quanto a entrada Retorno são ativas quando estiverem em 24 V e inativas em 0 V.

Estando o inversor habilitado em modo local ou em modo remoto, sem falha, sem subtensão, sem alarme A0750, sem alarme A0752, sem alarme A0760 e sem alarme A0762, é executado o comando “Habilita Geral” no inversor. Caso haja alguma entrada digital programada para a função “Habilita Geral”, o drive será efetivamente habilitado quando as duas fontes de comando estiverem ativas.

Com a entrada digital Avanço ativa e a entrada digital Retorno inativa, é executado o comando sentido de giro horário e habilita rampa (Gira). Caso a entrada digital Retorno fique ativa, nada é alterado no funcionamento do inversor. Quando os dois comandos estiverem inativos, o comando habilita rampa é retirado (Para) e o motor será desacelerado até 0 rpm. Já com a entrada digital Retorno ativa e a entrada digital Avanço inativa, é executado o comando sentido de giro anti-horário e habilita rampa (Gira). Caso a entrada digital Avanço fique ativa, nada é alterado no funcionamento do inversor. Quando os dois comando estiverem inativos, o comando habilita rampa é retirado (Para) e o drive será desacelerado até 0 rpm. Caso ambas entradas digitais para Avanço e Retorno sejam ativas ao mesmo tempo, não será gerado comando para o Drive.

NOTA!
Caso a aplicação comando Avanço e Retorno tenha sido selecionada para operar em modo local e DI1 (P0263) tenha sido selecionada para o comando Avanço ou Retorno, o inversor poderá ir para o estado “configuração (CONF)”, sendo então necessário alterar a programação padrão do parâmetro P0227.

19.6.2 Colocação em Funcionamento

Será apresentado na sequência os passos necessários para a colocação da aplicação comando Avanço e Retorno em funcionamento.

NOTA!
Para que a aplicação comando Avanço e Retorno funcione adequadamente, é fundamental verificar se o inversor CFW700 está configurado adequadamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:

- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103).
- Limitação de corrente (P0135) para modos de controle V/f e VVW, e limitação de torque (P0169 / P0170) para modos de controle vetorial.
- Boosts de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Executar a rotina de autoajuste se estiver no modo vetorial.

Configurando a Aplicação Comando Avanço e Retorno

A aplicação comando Avanço e Retorno será configurada conforme o exemplo apresentado abaixo, onde:

- O inversor de frequência CFW700 será configurado para funcionar em modo remoto.
- A entrada analógica AI1 será usada para referência de velocidade via potenciômetro (0-10 V).
- A entrada digital DI3 será usada para o comando Avanço em modo remoto.
- A entrada digital DI4 será usada para o comando Retorno em modo remoto.

Figura 19.16: *Exemplo da aplicação comando Avanço e Retorno no CFW700*

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display	Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Grupo **START-UP**. Ativa a rotina de Startup orientado do CFW700 conforme ítem 5.2.1 Menu STARTUP - Start-up Orientado do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0317 1 STARTUP	2	- Grupo **BASIC**. Configura o tempo de aceleração em segundos na rotina de Aplicação Básica do CFW700 conforme ítem 5.2.2 Menu BASIC - Aplicação Básica do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0100 20.0 s BASIC
3	- Tempo de desaceleração em segundos.	LOC P0101 20.0 s BASIC	4	- Velocidade mínima do motor em rpm.	LOC P0133 90 rpm BASIC
5	- Velocidade máxima do motor em rpm.	LOC P0134 1800 rpm BASIC	6	- Grupo **SPLC**. Carrega o aplicativo Comando Avanço e Retorno para a função SoftPLC do CFW700.	LOC P1003 5 SPLC
7	- Grupo **I/O**. Seleção da Fonte LOC/REM. 3 = Tecla LR (REM). Favor selecionar o modo remoto através da tecla LOC/REM para o funcionamento da aplicação comando Avanço e Retorno.	LOC P0220 3 I/O	8	- Seleção da Referência em modo Remoto. 1 = AI1.	REM P0222 1 I/O
9	- Seleção Sentido de Giro em modo Remoto. 9 = SoftPLC (H).	REM P0226 9 I/O	10	- Seleção Gira/Para em modo Remoto. 4 = SoftPLC.	REM P0227 4 I/O
11	- Função do Sinal AI1. 0 = Referência de Velocidade.	REM P0231 0 I/O	12	- Ganho da Entrada AI1	REM P0232 1.000 I/O
13	- Sinal da Entrada AI1. 0 = 0 a 10 V. Favor configurar a chave S1.2 em OFF.	REM P0233 0 I/O	14	- Offset da Entrada AI1.	REM P0234 0.00 % I/O
15	- Entrada digital DI3 é usada para o comado Liga (Start). 20 = Função 1 da aplicação.	REM P0235 0.10 s I/O	16	Entrada digital DI3 é usada para o comado Avanço. 20 = Função 1 da aplicação.	REM P0265 20 I/O
17	- Entrada digital DI4 é usada para o comando Retorno. 21 = Função 2 da aplicação	REM P0266 21 I/O	18	- Grupo **SPLC**. Habilita a execução da aplicação Comando Avanço e Retorno.	REM P1001 1 SPLC

(*) Manual do usuário do CFW700 está disponível para download no site: **www.weg.net**.

Figura 19.17:*Sequência de programação da aplicação comando Avanço e Retorno no CFW700*

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação comando Avanço e Retorno no parâmetro P1000. Valor igual a 4 indica que a aplicação comando avanço e retorno já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação comando avanço e retorno está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando da SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valores diferentes de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Consulte o manual da SoftPLC do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, para mais detalhes.

19.6.3 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados à aplicação Comando Avanço e Retorno.

P0223 – Seleção Giro LOC

P0224 – Seleção Gira/Para LOC

P0226 – Seleção Giro REM

P0227 – Seleção Gira/Para REM

P0263 – Função da Entrada DI1

P0264 – Função da Entrada DI2

P0265 – Função da Entrada DI3

P0266 – Função da Entrada DI4

P0267 – Função da Entrada DI5

P0268 – Função da Entrada DI6

P0269 – Função da Entrada DI7

P0270 – Função da Entrada DI8

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC

NOTA!
Consulte o Capítulo 12 FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE na página 12-1 e Capítulo 18 SOFTPLC na página 18-1 para mais informações.

P1010 – Versão da Aplicação Comando Avanço e Retorno

Faixa de Valores:	0,00 a 10,00	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão de software da aplicação comando Avanço e Retorno desenvolvida para a função SoftPLC do CFW700.

19.7 APLICAÇÃO FUNÇÕES ESPECIAIS DE USO COMBINADO

19.7.1 Descrição e Definições

O CFW700 dispõe da aplicação Funções Especiais de Uso Combinado que engloba um determinado conjunto de funções que podem ser usadas no mesmo aplicativo da SoftPLC do inversor de frequência CFW700 desde que não atuem sobre o mesmo comando (referência de velocidade, comando Gira/Para e comando sentido de giro). Segue as funções que foram implementadas nesta aplicação:

- Controlador PID2 + 4 Setpoint´s de Controle com seleção via DI + Alarmes por Nível Baixo ou Alto da Variável de Processo + Modo Dormir.
- Multispeed.
- Potenciômetro Eletrônico.
- Comando a Três Fios (Start/Stop).
- Comando Avanço e Retorno.
- Tempo para manter o Motor Magnetizado.
- Lógica para acionamento de Freio Mecânico + Proteção para Inversor operando em Limitação de Torque.

Algumas das funções acima enviam o mesmo sinal de comando para o inversor de frequência CFW700 e, portanto, não podem ser utilizadas ao mesmo tempo, pois geram uma incompatibilidade de uso conforme tabela abaixo:

Tabela 19.6: *Incompatibilidade de uso das funções da aplicação Funções Especiais de uso combinado*

Comando para CFW700	Função que Envia o Comando
Referência de Velocidade	Controlador PID2, Multispeed e Potenciômetro Eletrônico
Comando Gira/Para	Comando a Três Fios (Start/Stop) e Comando Avanço e Retorno

NOTA!
Caso duas ou mais funções sejam habilitadas para enviar referência de velocidade será gerado a mensagem de alarme A0770 inviabilizando o uso das funções.
Caso duas ou mais funções sejam habilitadas para enviar comando Gira/Para será gerado a mensagem de alarme A0774 inviabilizando o uso das funções.

Para habilitar o uso da função no aplicativo Funções Especiais de Uso Combinado é necessário programar alguns dos comandos (Local ou Remoto) do inversor de frequência para a função SoftPLC conforme tabela abaixo:

Tabela 19.7: *Programação dos comandos do inversor para SoftPLC conforme a função da aplicação*

Comando para CFW700	Controlador PID2	Multispeed	Potenc. Eletrônico	Comando a Três Fios	Avanço e Retorno	Lógica para Freio
P0220	-	-	-	-	-	-
P0221	= 7	= 7	= 7	-	-	-
P0222	= 7	= 7	= 7	-	-	-
P0223	-	-	-	-	= 9 ou 10	-
P0224	-	-	-	= 4	= 4	-
P0225	-	-	-	-	-	-
P0226	-	-	-	-	= 9 ou 10	-
P0227	-	-	-	= 4	= 4	-
P0228	-	-	-	-	-	-

NOTA!
“-” indica que o valor programado no parâmetro não se aplica a função da aplicação.

Além dos parâmetros de comando do inversor de frequência CFW700, é necessário também programar os parâmetros das entradas e saídas analógicas e digitais para determinadas funcionalidades conforme abaixo:

Tabela 19.8: *Funcionalidades e programação das entradas e saídas analógicas e digitais conforme a função da aplicação*

Função da Aplicação	Controlador PID2	Multispeed	Potenc. Eletrônico	Comando a Três Fios	Avanço e Retorno	Lógica para Freio
Entradas Analógicas AI1 (P0231) e AI2 (P0236)						
Setpoint de Controle	= 5	-	-	-	-	-
Variável de Processo	= 6	-	-	-	-	-
Saídas Analógicas AO1 (P0251) e AO2 (P0254)						
Setpoint de Controle Atual	= 17	-	-	-	-	-
Variável de Processo	= 18	-	-	-	-	-
Entradas Digitais DI1 (P0263) a DI8 (P0270)						
PID2 Automático/Manual	= 20	-	-	-	-	-
1ª DI do Setpoint de Controle	= 21	-	-	-	-	-
2ª DI do Setpoint de Controle	= 22	-	-	-	-	-
1ª DI Referência Multispeed	-	= 23	-	-	-	-
2ª DI Referência Multispeed	-	= 24	-	-	-	-
3ª DI Referência Multispeed	-	= 25	-	-	-	-
Comando Acelera	-	-	= 26	-	-	-
Comando Desacelera	-	-	= 27	-	-	-
Comando Liga (Start)	-	-	-	= 28	-	-
Comando Desliga (Stop)	-	-	-	= 29	-	-
Comando Avanço	-	-	-	-	= 30	-
Comando Retorno	-	-	-	-	= 31	-
Saídas Digitais DO1 (P0275) a DO5 (P0279)						
Alarme Nível Baixo Var. de Processo	= 34	-	-	-	-	-
Alarme Nível Alto Var. de Processo	= 35	-	-	-	-	-
Modo Dormir Ativo	= 36	-	-	-	-	-
Comando Abrir o Freio	-	-	-	-	-	= 37
Falha Inversor em Lim. de Torque	-	-	-	-	-	= 38

NOTA!
"-" indica que a funcionalidade da entrada ou saída analógica ou digital não se aplica a função da aplicação.

19.7.2 Função Controlador PID2

A aplicação Funções Especiais de Uso Combinado do CFW700 dispõe da função Controlador PID2, que pode ser utilizada para fazer o controle de um processo em malha fechada. Essa aplicação coloca um controlador proporcional, integral e derivativo superposto ao controle normal de velocidade do CFW700 tendo uma a opção de até 4 setpoint´s de controle com seleção via combinação lógica de entradas digitais (DI's), alarmes por condição de nível baixo ou alto da variável de processo, e ainda ajustar condições para ativar o modo dormir.

Basicamente a função Controlador PID2 compara o setpoint de controle com a variável de processo e controla a rotação do motor para tentar eliminar qualquer erro no intuito de manter a variável de processo igual ao setpoint de controle requerido pelo usuário. O ajuste dos ganhos P, I e D determinam a velocidade com que o inversor irá responder para eliminar esse erro. Abaixo o bloco diagrama do Controlador PID2.

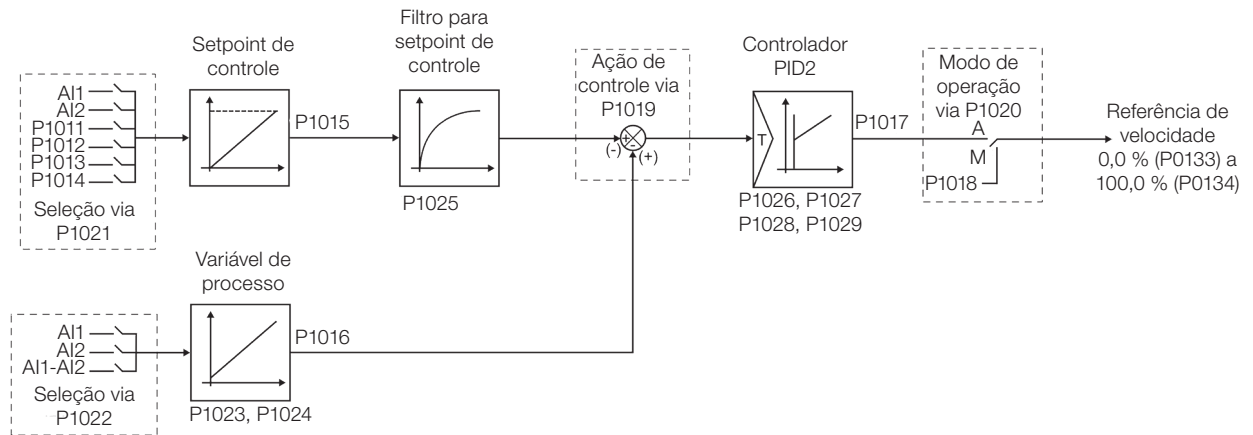



Figura 19.18: *Blocodiagrama do Controlador PID2*

Exemplos de aplicação da função Controlador PID2:

- Controle da vazão ou da pressão em uma tubulação.
- Temperatura de um forno ou estufa.
- Dosagem de produtos químicos em tanques.

O exemplo a seguir define os termos utilizados pela função Controlador PID2.

Uma motobomba utilizada em um sistema de bombeamento de água onde se deseja controlar sua pressão no cano de saída da bomba. Um transdutor de pressão é instalado no cano e fornece um sinal de realimentação analógico para o CFW700, que é proporcional à pressão de água. Esse sinal é chamado de variável de processo, e pode ser visualizado no parâmetro P1016. Um setpoint de controle é programado no CFW700 via HMI (P1011) ou através de uma entrada analógica ou via combinação lógica de DI´s conforme fonte do setpoint de controle definida em P1021. O setpoint de controle é o valor desejado da pressão de água que se quer que a bomba produza independente das variações de demanda na saída da bomba em qualquer instante.

Para habilitar ao funcionamento a função Controlador PID2, é necessário programar a referência de velocidade para a função SoftPLC, ou seja, parâmetro P0221 ou P0222 em 7 = SoftPLC; e habilitar a ação de controle do Controlador PID2 em P1019 para ação direta (=1) ou ação reversa (=2). Caso não seja, será gerada a mensagem de alarme “A0772: Programar P0221 ou P0222 em 7 = SoftPLC”.

A fonte do setpoint de controle do Controlador PID2 é definida no parâmetro P1021, podendo ser via o parâmetro P1011 que pode ser alterado via HMI; via entrada analógica AI1 ou AI2, sendo necessário programar o parâmetro P0231 (AI1) ou P0236 (AI2) em 5 = Função 1 da Aplicação para que a mesma seja habilitada ao funcionamento; via combinação lógica de entradas digitais, com seleção de até 4 setpoints de controle, sendo necessário programar o parâmetro P0263 (DI1) ou P0264 (DI2) ou P0265 (DI3) ou P0266 (DI4) ou P0267 (DI5) ou P0268 (DI6) ou P0269 (DI7) ou P0270 (DI8) em 21 = Função 2 da Aplicação e/ou 22 = Função 3 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8.

A seleção do setpoint de controle do Controlador PID2 via combinação lógica de entradas digitais ocorre de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 19.9: *Setpoint de controle do Controlador PID2 via combinação lógica de entradas digitais*

2ª DI do SP	1ª DI do SP	Setpoint de Controle
0 V	0 V	P1011
0 V	24 V	P1012
24 V	0 V	P1013
24 V	24 V	P1014

O valor do setpoint de controle atual do Controlador PID2 (P1015) pode ser indicado via saída analógica AO1 ou AO2, sendo necessário programar P0251 (AO1) ou P0254 (AO2) em 17 = Função 1 da Aplicação. O fundo de escala da variável é 100,0 % e corresponde a 10 V ou 20 mA.

A fonte da variável de processo do Controlador PID2 é definida no parâmetro P1022, podendo ser via entrada analógica AI1 e/ou AI2, sendo necessário programar o parâmetro P0231 (AI1) ou P0236 (AI2) em 6 = Função 2 da Aplicação para que a mesma seja habilitada ao funcionamento. Caso não seja, será gerada a mensagem de alarme “A0784: Programar AI1 ou AI2 para 6 = Função 2 da Aplicação”.

O valor da variável de processo do Controlador PID2 (P1016) pode ser indicada via saída analógica AO1 ou AO2, sendo necessário programar P0251 (AO1) ou P0254 (AO2) em 18 = Função 2 da Aplicação. O fundo de escala da variável é 100,0 % e corresponde a 10 V ou 20 mA.

O modo de operação do Controlador PID2 é definido no parâmetro P1020, podendo ser sempre automático, sempre manual ou via um comando Automático/Manual através das entradas digitais DI1 a DI8, sendo necessário programar o parâmetro P0263 (DI1) ou P0264 (DI2) ou P0265 (DI3) ou P0266 (DI4) ou P0267 (DI5) ou P0268 (DI6) ou P0269 (DI7) ou P0270 (DI8) em valor 20 = Função 1 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Caso não seja programada nenhuma entrada digital, será gerada a mensagem de alarme “A0786: Programar DI1 ou DI2 ou DI3 ou DI4 ou DI5 ou DI6 ou DI7 ou DI8 para 20 = Função 1 da Aplicação”.

A entrada digital programada para PID2 em Automático/Manual é ativa quando está em 24 V indicando comando manual, e inativa em 0 V indicando comando automático.

As saídas digitais DO1 a DO5 podem ser programadas para indicar condições de alarme por nível baixo ou nível alto da variável de processo (PV), devendo ser programadas em um dos respectivos parâmetros (P0275 a P0279) o valor 34 = Função 1 da Aplicação (Nível Baixo da Variável do Processo (equivale a VP<VPy)) ou 35 = Função 2 da Aplicação (Nível Alto da Variável do Processo (equivale a VP>VPx).

Caso o parâmetro de bloqueio por velocidade nula esteja ativo, ou seja, P0217 = 1, será gerada a mensagem de alarme “A0788: Programar P0217 = 0” para desativar o bloqueio por velocidade nula devido a incompatibilidade com o funcionamento da função Controlador PID2.

NOTA!
Caso a função Controlador PID2 seja selecionada para operar em modo local e a DI1 (P0263) seja selecionada para PID2 em Automático/Manual, 1ª ou 2ª DI para setpoint de controle, o inversor poderá ir para o estado “configuração (CONF)”, sendo então necessário alterar a programação padrão do parâmetro P0227.

19.7.2.1 Colocação em Funcionamento

Será apresentado na sequência os passos necessários para a colocação da função Controlador PID2 da aplicação Funções Especiais de Uso Combinado em funcionamento.

NOTA!
Para que a função Controlador PID2 funcione adequadamente, é fundamental verificar se o CFW700 está configurado adequadamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:

- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103).
- Limitação de corrente (P0135) para modos de controle V/f e VVW, e limitação de torque (P0169 / P0170) para modos de controle vetorial.
- Boost de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Executar a rotina de autoajuste se estiver no modo vetorial.

Configurando a Função Controlador PID2

A função Controlador PID2 será configurada conforme o exemplo apresentado abaixo, onde:

- O inversor de frequência CFW700 será configurado para funcionar em modo remoto.
- A entrada digital DI1 será usada para o comando Gira/Para em modo remoto.
- A entrada digital DI3 será usada para a seleção de PID2 em Automático/Manual.
- A entrada digital DI4 será usada para o comando Habilita Geral.
- A variável de processo do Controlador PID2 (PV) será conectada a entrada analógica AI2 na escala de 4-20 mA. onde 4 mA é igual a 0 bar e 20 mA é igual a 25,0 bar.
- O setpoint de controle do Controlador PID2 (SP) será via HMI (teclas).

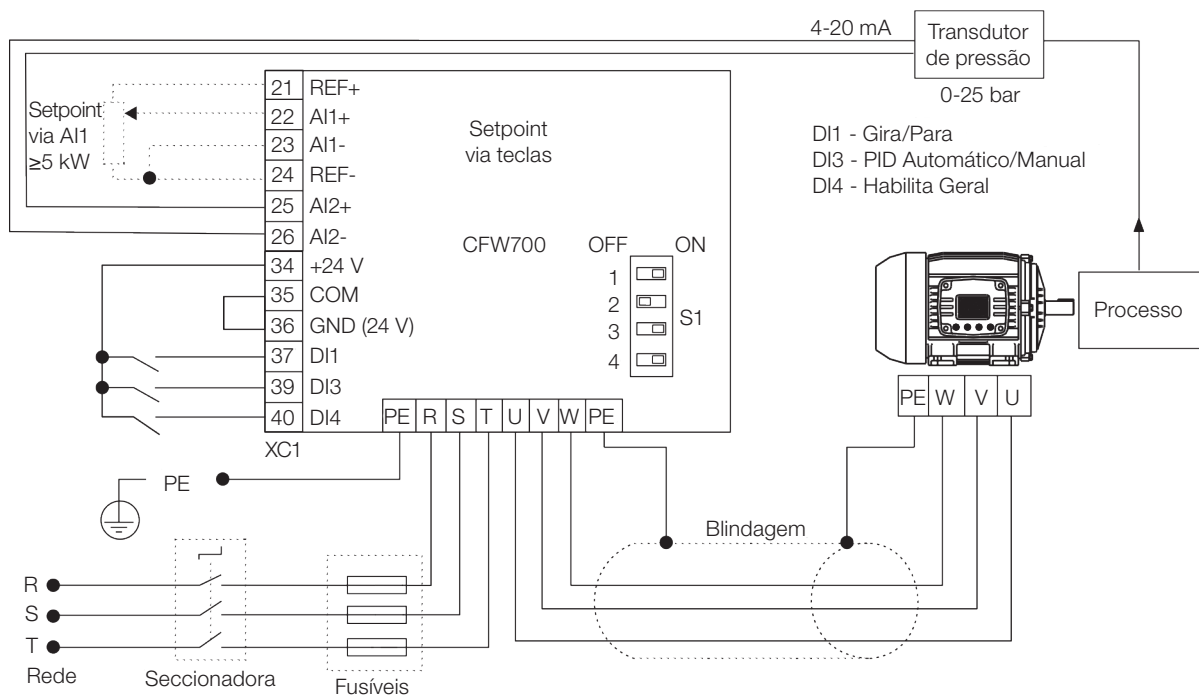



Figura 19.19: Exemplo da função Controlador PID2 no CFW700

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Grupo **START-UP**. Ativa a rotina de Startup orientado do CFW700 conforme ítem 5.2.1 - Menu STARTUP - Start-up Orientado do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0317 1 STARTUP 0 50 100
2	- Grupo **BASIC**. Configura o tempo de aceleração em segundos na rotina de Aplicação Básica do CFW700 conforme ítem 5.2.2 - Menu BASIC - Aplicação Básica do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0100 2.5 s BASIC 0 50 100
3	- Tempo de desaceleração em segundos.	LOC P0101 2.5 s BASIC 0 50 100
4	- Velocidade mínima do motor em rpm.	LOC P0133 1000 rpm BASIC 0 50 100
5	- Velocidade máxima do motor em rpm.	LOC P0134 1800 rpm BASIC 0 50 100
6	- Grupo **SPLC**. Carrega o aplicativo Funções Especiais de Uso Combinado para a função SoftPLC do CFW700.	LOC P1003 6 SPLC 0 50 100
7	- Grupo **HMI**. Seleciona o parâmetro do display principal da HMI para mostrar o valor da variável de processo do Controlador PID2. Este ajuste é opcional.	LOC P0205 1016 HMI 0 50 100
8	- Seleciona o parâmetro do display secundário da HMI para mostrar o valor do setpoint de controle do Controlador PID2. Este ajuste é opcional.	LOC P0206 1011 HMI 0 50 100
9	- Seleciona o parâmetro da barra gráfica da HMI para mostrar o valor da velocidade atual do motor. Este ajuste é opcional.	LOC P0207 0002 HMI 0 50 100
10	- Fator de escala do display principal da HMI.	LOC P0208 100.0 % HMI 0 50 100
11	- Unidade de engenharia do display principal da HMI. 20 = conforme definido em P0510.	LOC P0209 20 HMI 0 50 100
12	- Forma de indicação do display principal da HMI. 4 = conforme definido em P0511.	LOC P0210 4 HMI 0 50 100
13	- Fator de escala do display secundário da HMI.	LOC P0233 0 HMI 0 50 100
14	- Forma de indicação do display secundário da HMI. 4 = conforme definido em P0511	LOC P0212 4 HMI 0 50 100
15	- Fundo de escala da barra gráfica da HMI.	LOC P0213 1800 HMI 0 50 100
16	- Grupo **I/O**. Seleção da Fonte LOC/REM. 3 = Tecla LR (REM). Favor selecionar o modo remoto atraves da tecla LOC/REM para o funcionamento da função Controlador PID2.	LOC P0220 3 I/O 0 50 100
17	- Seleção da Referência em modo Remoto. 7 = SoftPLC.	REM P0222 7 I/O 0 50 100
18	- Seleção do Comando Gira/Para em modo Remoto. 1 = DIx	REM P0227 1 I/O 0 50 100
19	- Função do Sinal AI2. 6 = Função 2 da Aplicação (variável de processo (PV) do Controlador PID2).	REM P0236 6 I/O 0 50 100
20	- Ganho da Entrada AI2.	REM P0237 1.000 I/O 0 50 100
21	- Sinal da Entrada AI2. 1 = 4 a 20 mA. Favor configurar a chave S1.1 em ON.	REM P0238 1 I/O 0 50 100
22	- Offset da Entrada AI2.	REM P0239 0.00 % I/O 0 50 100
23	- Filtro da Entrada AI2.	REM P0240 0.25 s I/O 0 50 100
24	- Entrada digital DI1 é usada para o comado girar ou parar o motor. 1 = Gira/Para.	REM P0263 1 I/O 0 50 100

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
25	- Entrada digital DI3 é usada para selecionar o PID2 em Automático ou Manual. 20 = Função 1 da aplicação.	REM P0265 20 I/O
26	- Entrada digital DI4 é usada para comado habilita geral. 2 = habilita geral.	REM P0266 2 I/O
27	- Grupo **HMI**. Unidade de engenharia SoftPLC 1. 0 = nenhuma. O sensor da variável de processo é em bar, e esta variável não está disponível na HMI do CFW700.	REM P0510 0 HMI
28	- Forma de indicação da unidade de engenharia SoftPLC 1. 1 = wxy.z	REM P0511 1 HMI
29	- Grupo **SPLC**. Seleciona a ação de controle do Controlador PID2 habilitando assim o seu funcionamento. 1 = Direto, 2 = Reverso.	REM P1019 1 SPLC
30	- Seleciona o modo de operação do Controlador PID2. 0 = sempre automático, 1 = sempre manual, 2 = Automático/Manual via DI e sem bumpless, 3 = Automático/Manual via DI e com bumpless.	REM P1020 2 SPLC
31	- Setpoint de Controle do PID2 será ajustado via HMI. 0 = via HMI	REM P1021 0 SPLC
32	- Variável de Processo do PID2 será lida via entrada analógica AI2. 1 = via AI2.	REM P1022 1 SPLC
33	- O range do sensor conectado a entrada analógica AI2 é 0 a 25,0 bar. Programar este parametro com o valor mínimo do sensor que é o máximo da entrada analógica 4 mA.	REM P1023 0.0 SPLC
34	- O range do sensor conectado a entrada analógica AI2 é 0 a 25,0 bar. Programar este parâmetro com o valor máximo do sensor que é o máximo da entrada analógica 20 mA.	REM P1024 25.0 SPLC
35	- Ajuste do Setpoint de controle via HMI.	REM P1011 20.0 SPLC
36	- Filtro do Setpoint de Controle.	REM P1025 0.15 s SPLC
37	- Período de Amostragem do Controlador PID2.	REM P1026 0.10 s SPLC
38	- Ganho Proporcional do Controlador PID2.	REM P1027 1.000 SPLC
39	- Ganho Integral do Controlador PID2.	REM P1028 5.000 SPLC
40	- Ganho Derivativo do Controlador PID2.	REM P1029 0.000 SPLC
41	- Habilita a execução da aplicação função Controlador PID2.	REM P1001 1 SPLC

(*) Manual do usuário do CFW700 está disponível para download no site: **www.weg.net**.

Figura 19.20: *Sequência de programação da função Controlador PID2 no CFW700*

Os parâmetros P1026, P1027, P1028 e P1029 devem ser ajustados conforme a resposta do processo a ser controlado. Abaixo segue sugestões de valores iniciais de tempo de amostragem e ajuste de ganhos para o Controlador PID2 conforme o processo a ser controlado.

Tabela 19.10: *Sugestões para ajustes dos ganhos do Controlador PID2*

Grandeza	Tempo de Amostragem P1026	Ganhos		
		Proporcional P1027	Integral P1028	Derivativo P1029
Pressão em sistema pneumático	0,10 s	1,000	5,000	0,000
Vazão em sistema pneumático	0,10 s	1,000	5,000	0,000
Pressão em sistema hidráulico	0,10 s	1,000	5,000	0,000
Vazão em sistema hidráulico	0,10 s	1,000	5,000	0,000
Temperatura	0,50 s	2,000	0,500	0,100

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação Funções Especiais de Uso Combinado no parâmetro P1000. Valor igual a 4, indica que aplicação já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando para a SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valor diferente de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Consulte o manual da SoftPLC do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, para mais detalhes.

1. **Operação Manual (DI3 fechada):** mantendo a DI3 fechada (Manual), conferir a indicação da variável de processo na HMI (P1016) com base em uma medição externa do valor do sinal do sensor (transdutor) na entrada analógica AI2.

Em seguida, variar o valor do setpoint manual do Controlador PID2 (P1018) até atingir o valor desejado da variável de processo. Verifique se o valor do setpoint de controle (P1011) está ajustado neste valor e então passe o Controlador PID2 para o modo automático.

NOTA!
O Controlador PID2 só inicia a regulação da velocidade quando o motor atinge a velocidade mínima programada em P0133 devido ao mesmo ter sido configurado para operar de 0,0 a 100,0 %, onde 0,0 % equivale a velocidade mínima programada em P0133 e 100,0 % equivale a velocidade máxima programada em P0134.

2. **Operação Automática (DI3 aberta):** abrir a DI3 e fazer o ajuste dinâmico do Controlador PID2, ou seja, dos ganhos proporcional (P1027), integral (P1028) e derivativo (P1029), verificando se a regulação está sendo feita corretamente. Para isto, basta comparar o setpoint de controle e a variável de processo e verificar se os valores estão próximos. Veja também com que rapidez o motor responde a oscilações da variável de processo.

É importante ressaltar que o ajuste dos ganhos do Controlador PID2 é um passo que requer alguma tentativa e erro para atingir o tempo de resposta desejado. Se o sistema responde rapidamente e oscila próximo ao setpoint de controle, então o ganho proporcional está muito alto. Se o sistema responde lentamente e demora a atingir o setpoint de controle, então o ganho proporcional está muito baixo, e deve ser aumentado. Caso a variável de processo não atinja o valor requerido (setpoint de controle), então o ganho integral deve ser ajustado.

19.7.2.2 Telas do Modo de Monitoração

Quando utilizado a função Controlador PID2 a tela do modo monitoração pode ser configurada para mostrar as principais variáveis na forma numérica, podendo ter ou não unidades de engenharia.

Um exemplo da HMI com essa configuração pode ser observado na Figura 19.20 na página 19-43, onde são mostrados: a variável de processo, o setpoint de controle, ambos sem unidade de engenharia (referênciado a 25,0 bar) e a velocidade do motor no bargraph em %. Consulte a Seção 5.4 HMI na página 5-2.

Figura 19.21: *Exemplo da HMI no modo monitoração para a função Controlador PID2*

19.7.2.3 Ligação de Transdutor a 2 Fios

Na configuração com 2 fios, o sinal do transdutor é compartilhado com a alimentação. A Figura 19.22 na página 19-45 apresenta este tipo de ligação.

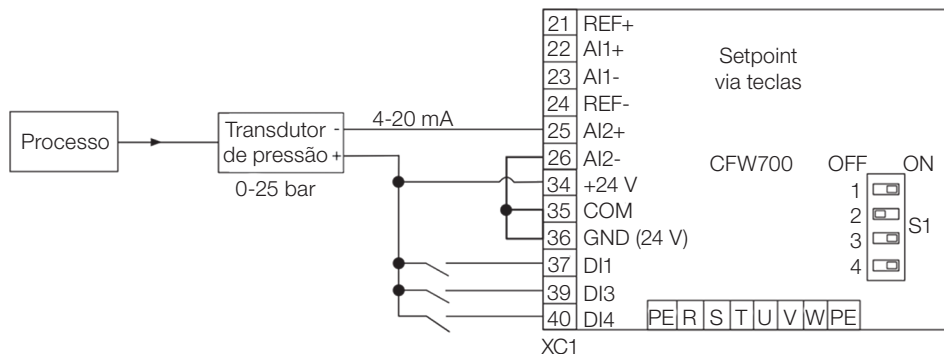



Figura 19.22: *Ligação de transdutor ao CFW700 com 2 fios*

19.7.2.4 Controlador PID2 Acadêmico

O Controlador PID2 implementado no CFW700 é do tipo acadêmico. A seguir apresentam-se as equações que caracterizam o Controlador PID2 Acadêmico, que é a base do algoritmo dessa função.

A função de transferência no domínio da frequência do Controlador PID2 Acadêmico é:

$$y(s) = Kp \times e(s) \times [\, 1 + \frac{1}{sTi} + sTd \,]$$

Substituindo-se o integrador por uma somatória e a derivada pelo quociente incremental, obtêm-se uma aproximação para a equação de transferência discreta (recursiva) apresentada a seguir:

$$y(k) = i(k-1) + Kp[(1 + Ki.Ta + Kd/Ta).e(k) - (Kd/Ta).e(k-1)]x10$$

Sendo:
y(k): saída atual do Controlador PID2, pode variar de 0,0 a 100,0 %.
i(k-1): valor integral no estado anterior do Controlador PID2.
Kp: ganho proporcional = P1027.
Ki: ganho integral = P1028 = [1 / Ti (s)].
Kd: ganho diferencial = P1029 = [Td (s)].
Ta: período de amostragem do Controlador PID2 = P1026.
e(k): erro atual, sendo [SP(k) – PV(k)] para ação direta, e [PV(k)].– SP(k)] para ação reversa.
e(k-1): erro anterior, sendo [SP(k-1) – PV(k-1)] para ação direta, e [PV(k-1)].– SP(k-1)] para ação reversa.
SP: setpoint atual de controle do Controlador PID2.
PV: variável de processo do Controlador PID2, lida através das entradas analógicas (AI1 e AI2).

19.7.2.5 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados a função Controlador PID2.

P0100 – Tempo de Aceleração

P0101 – Tempo de Desaceleração

P0133 – Velocidade Mínima

P0134 – Velocidade Máxima

P0221 – Seleção Referência LOC

P0222 – Seleção Referência REM

P0231 – Função do Sinal AI1

P0232 – Ganho da Entrada AI1

P0233 – Sinal da Entrada AI1

P0234 – Offset da Entrada AI1

P0235 – Filtro da Entrada AI1

P0236 – Função do Sinal AI2

P0237 – Ganho da Entrada AI2

P0238 – Sinal da Entrada AI2

P0239 – Offset da Entrada AI2

P0240 – Filtro da Entrada AI2

P0251 – Função do Saída AO1

P0252 – Ganho da Saída AO1

P0253 – Sinal da Saída AO1

P0254 – Função do Saída AO2

P0255 – Ganho da Saída AO2

P0256 – Sinal da Saída AO2

P0263 – Função da Entrada DI1

P0264 – Função da Entrada DI2

P0265 – Função da Entrada DI3

P0266 – Função da Entrada DI4

P0267 – Função da Entrada DI5

P0268 – Função da Entrada DI6

P0269 – Função da Entrada DI7

P0270 – Função da Entrada DI8

P0275 – Função da Saída DO1 (RL1)

P0276 – Função da Saída DO2

P0277 – Função da Saída DO3

P0278 – Função da Saída DO4

P0279 – Função da Saída DO5

P0510 – Unidade de Engenharia SoftPLC 1

P0511 – Forma de Indicação da Unidade de Engenharia SoftPLC 1

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC

NOTA!
Consulte o Capítulo 12 FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE na página 12-1 e Capítulo 18 SOFTPLC na página 18-1 para mais informações.

P1010 – Versão da Aplicação Funções Especiais de Uso Combinado

Faixa de Valores:	0,00 a 10,00	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão de software da aplicação funções especiais de uso combinado que contém a função controlador PID2 desenvolvida para a função SoftPLC do CFW700.

P1011 – Setpoint de Controle 1 do Controlador PID2

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	**Padrão:**	200
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define um primeiro valor de setpoint de controle do Controlador PID2 em unidade de engenharia quando o Controlador PID2 estiver em modo automático e a fonte do setpoint (P1021) for HMI ou combinação lógica de entradas digitais.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia SoftPLC 1 (P0510 e P0511).

P1012 – Setpoint de Controle 2 do Controlador PID2

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	**Padrão:**	230
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define um segundo valor de setpoint de controle do Controlador PID2 em unidade de engenharia quando o Controlador PID2 estiver em modo automático e a fonte do setpoint (P1021) for combinação lógica de entradas digitais.

P1013 – Setpoint de Controle 3 do Controlador PID2

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	**Padrão:**	180
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define um terceiro valor de setpoint de controle do Controlador PID2 em unidade de engenharia quando o Controlador PID2 estiver em modo automático e a fonte do setpoint (P1021) for combinação lógica de entradas digitais.

P1014 – Setpoint de Controle 4 do Controlador PID2

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	**Padrão:**	160
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define um quarto valor de setpoint de controle do Controlador PID2 em unidade de engenharia quando o Controlador PID2 estiver em modo automático e a fonte do setpoint (P1021) for combinação lógica de entradas digitais.

NOTA!
Os parâmetros P1012, P1013 e P1014 serão visualizados conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia SoftPLC 1 (P0510 e P0511).
A Tabela 19.9 na página 19-39 mostra a tabela verdade para os setpoints de controle selecionados via combinação lógica de entradas digitais.

P1015 – Setpoint de Controle Atual do Controlador PID2

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta o valor do setpoint de controle atual do Controlador PID2 conforme fonte definida em P1021, e sendo visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia SoftPLC 1 (P0510 e P0511).

P1016 – Variável de Processo do Controlador PID2

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta o valor da variável de processo do Controlador PID2 conforme fonte definida em P1022 e escala definida em P1023 e P1024, sendo visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia SoftPLC 1 (P0510 e P0511).

A conversão do valor lido pela entrada analógica em percentual para o valor da variável de processo mostrado em P1016 conforme escala é feito através da seguinte fórmula:

P1016 = [Valor AI (%) x (P1024 - P1023)] + [P1023]

P1017 – Saída do Controlador PID2

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta, em percentual (%), o valor da saída do Controlador PID2, onde 0,0 % equivale a velocidade mínima do motor (P0133) e 100,0 % equivale a velocidade máxima do motor (P0134).

P1018 – Setpoint Manual do Controlador PID2

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor da saída do Controlador PID2 quando este estiver em modo manual, ou seja, quando o Controlador PID2 funciona em modo manual, o valor definido como setpoint manual é transferido diretamente para a saída do Controlador PID2.

P1019 – Ação de Controle do Controlador PID2

Faixa de Valores:	0 = Desabilita PID2 1 = Habilita PID2 e ação Direta 2 = Habilita PID2 e ação Reversa	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro habilita a função Controlador PID2 e define como será a ação de controle do Controlador PID2, ou seja, como será o sinal do erro.

Tabela 19.11: *Descrição da ação de controle do Controlador PID2*

P1019	Descrição
0	Define que o Controlador PID2 será desabilitado ao funcionamento
1	Define que a ação de controle do Controlador PID2 será modo direto
2	Define que a ação de controle do Controlador PID2 será modo reverso

NOTA!

A ação de controle do Controlador PID2 deve ser selecionada para modo direto quando para aumentar o valor da variável de processo é necessário aumentar a saída do Controlador PID2. Ex: Bomba acionada por inversor fazendo o enchimento de um reservatório. Para que o nível do reservatório (variável de processo) aumente, é necessário que a vazão aumente, o que é conseguido com o aumento da velocidade do motor.

A ação de controle do Controlador PID2 deve ser selecionada para modo reverso quando para aumentar o valor da variável de processo é necessário diminuir a saída do Controlador PID2. Ex: Ventilador acionado por inversor fazendo o resfriamento de uma torre de refrigeração. Quando se quer aumentar a temperatura (variável de processo), é necessário reduzir a ventilação, através da redução da velocidade do motor.

P1020 – Modo de Operação do Controlador PID2

Faixa de Valores:	0 = Sempre Automático 1 = Sempre Manual 2 = Seleção Automático ou Manual via DIx e transição sem bumpless 3 = Seleção Automático ou Manual via DIx e transição com bumpless	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define como Controlador PID2 irá funcionar.

Tabela 19.12: Descrição do modo de operação do Controlador PID2

P1020	Descrição
0	Define que o Controlador PID2 irá sempre funcionar em modo automático
1	Define que o Controlador PID2 irá sempre funcionar em modo manual
2	Define que a entrada digital DIx programada para Automático/Manual irá selecionar o modo de operação do Controlador PID2 em automático (0) ou manual (1). Define também que a transição de automático para manual será feita sem transferência bumpless. A transição de manual para automático sempre é feita com bumpless
3	Define que a entrada digital DIx programada para Automático/Manual irá selecionar o modo de operação do Controlador PID2 em automático (0) ou manual (1). Define também que a transição de automático para manual será feita com transferência bumpless. A transição de manual para automático sempre é feita com bumpless

NOTA!
Transferência bumpless nada mais é do que efetuar a transição do modo manual para modo automático ou do modo automático para o modo manual sem causar variação na saída do Controlador PID2.
Quando a transição ocorre do modo manual para modo automático, o valor da saída em modo manual é utilizado para iniciar a parcela integral do Controlador PID2. Isto garante que a saída irá iniciar deste valor.
Quando a transição ocorre do modo automático para o modo manual, o valor da saída em modo automático é utilizado como o setpoint em modo manual (altera o valor contido no parâmetro P1018).

P1021 – Seleção da Fonte do Setpoint de Controle do Controlador PID2

Faixa de Valores:
0 = Setpoint via Parâmetro P1011 (HMI)
1 = Setpoint via Entrada Analógica AI1
2 = Setpoint via Entrada Analógica AI2
3 = Dois Setpoints via Combinação Lógica da 1ª DI para Setpoint de Controle
4 = Três Setpoints via Combinação Lógica da 1ª e 2ª DIs para Setpoint de Controle
5 = Quatro Setpoints via Combinação Lógica da 1ª e 2ª DIs para Setpoint de Controle

Padrão: 0

Propriedades:

Grupos de Acesso via HMI: SPLC

Descrição:

Este parâmetro define a fonte do setpoint de controle do Controlador PID2.

Tabela 19.13: Descrição da fonte do setpoint de controle do Controlador PID2

P1021	Descrição
0	Define que a fonte do setpoint de controle será via escrita no parâmetro P1011 via HMI
1	Define que a fonte do setpoint de controle será o valor lido pela entrada analógica AI1 e visualizado no parâmetro P1015
2	Define que a fonte do setpoint de controle será o valor lido pela entrada analógica AI2 e visualizado no parâmetro P1015
3	Define que a fonte do setpoint de controle será o valor programado no parâmetro P1011 ou P1012 conforme combinação lógica da 1ª DI para setpoint de controle. A Tabela 19.9 na página 19-39 mostra a tabela verdade para os setpoints de controle selecionados via combinação lógica de entradas digitais
4	Define que a fonte do setpoint de controle será o valor programado no parâmetro P1011 ou P1012 ou P1013 conforme combinação lógica da 1ª e 2ª DIs para setpoint de controle. A Tabela 19.9 na página 19-39 mostra a tabela verdade para os setpoints de controle selecionados via combinação lógica de entradas digitais
5	Define que a fonte do setpoint de controle será o valor programado no parâmetro P1011 ou P1012 ou P1013 ou P1014 conforme combinação lógica da 1ª e 2ª DIs para setpoint de controle. A Tabela 19.9 na página 19-39 mostra a tabela verdade para os setpoints de controle selecionados via combinação lógica de entradas digitais

P1022 – Seleção da Fonte da Variável de Processo do Controlador PID2

Faixa de Valores:	1 = Variável de Processo via Entrada Analógica AI1 2 = Variável de Processo via Entrada Analógica AI2 3 = Variável de Processo via Diferença entre a Entrada Analógica AI1 e AI2	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define a fonte da variável de processo do Controlador PID2.

Tabela 19.14: *Descrição da fonte da variável de processo do Controlador PID2*

P1022	Descrição
0	Define que a fonte da variável de controle será o valor lido pela entrada analógica AI1 e visualizado no parâmetro P1016
1	Define que a fonte da variável de controle será o valor lido pela entrada analógica AI2 e visualizado no parâmetro P1016
2	Define que a fonte da variável de controle será o valor lido pela entrada analógica AI1 menos o valor lido pela entrada analógica AI2, ou seja, a diferença entra AI1 e AI2, e visualizado no parâmetro P1016

P1023 – Nível Mínimo do Sensor da Variável de Processo do Controlador PID2

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor mínimo do sensor ligado na entrada analógica configurada para variável de processo do Controlador PID2 conforme sua unidade de engenharia.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia SoftPLC 1 (P0510 e P0511).

P1024 – Nível Máximo do Sensor da Variável de Processo do Controlador PID2

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	**Padrão:**	250
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor máximo do sensor ligado na entrada analógica configurada para variável de processo do Controlador PID2 conforme sua unidade de engenharia.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia SoftPLC 1 (P0510 e P0511).

P1025 – Filtro para o Setpoint de Controle do Controlador PID2

Faixa de Valores:	0,00 a 60,00 s	**Padrão:**	0,15 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro configura a constante de tempo do filtro de 1ª ordem a ser aplicado no setpoint de controle do Controlador PID2 e possui a finalidade de diminuir alterações bruscas do valor do setpoint de controle do Controlador PID2.

P1026 – Período de Amostragem do Controlador PID2

Faixa de Valores:	0,10 a 60,00 s	**Padrão:**	0,10 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo do período de amostragem do Controlador PID2.

NOTA!
A Tabela 19.10 na página 19-43 sugere valores de ajuste do tempo de amostragem conforme o processo a ser controlado pelo Controlador PID2.

P1027 – Ganho Proporcional do Controlador PID2

P1028 – Ganho Integral do Controlador PID2

P1029 – Ganho Derivativo do Controlador PID2

Faixa de Valores:	0,000 a 32,000	**Padrão:**	P1027 = 1,000 P1028 = 5,000 P1029 = 0,000
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Esses parâmetros definem os ganhos do Controlador PID2, e devem ser ajustados conforme a grandeza ou o processo que está sendo controlado.

NOTA!
A Tabela 19.10 na página 19-43 sugere valores de ajuste dos ganhos conforme o processo a ser controlado pelo Controlador PID2.

P1030 – Valor para Alarme por Nível Baixo da Variável de Processo do Controlador PID2

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor abaixo do qual será detectada a condição de nível baixo no sensor da entrada analógica que mede a variável de processo do Controlador PID2 conforme sua unidade de engenharia.

Para habilitar o alarme é necessário programar um valor diferente de “0”. Ao detectar a condição de alarme, será gerada a mensagem de alarme “A0752: Nível Baixo da Variável de Processo do Controlador PID2 detectado”. A condição de alarme não desliga o motor, ou seja, somente é indicado para o usuário a presença de um alarme.

É possível sinalizar a condição de alarme por nível baixo da variável de processo do Controlador PID2 em uma saída digital, conforme Tabela 19.8 na página 19-38.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia SoftPLC 1 (P0510 e P0511).

P1031 – Tempo para Falha por Nível Baixo da Variável de Processo do Controlador PID2

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	10,00 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo com a condição de nível baixo da variável de processo do Controlador PID2 ativa para que seja gerada a falha “F0753: Falha por Nível Baixo da Variável de Processo do Controlador PID2”.

NOTA!
Valor em “0” desabilita a falha por nível baixo da variável de processo do Controlador PID2.

P1032 – Valor para Alarme por Nível Alto da Variável de Processo do Controlador PID2

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor acima do qual será detectada a condição de nível alto no sensor da entrada analógica que mede a variável de processo do Controlador PID2 conforme sua unidade de engenharia.

Para habilitar o alarme é necessário programar um valor diferente de “0”. Ao detectar a condição de alarme, será gerada a mensagem de alarme “A0754: Nível Alto da Variável de Processo do Controlador PID2 detectado”. A condição de alarme não desliga o motor, ou seja, somente é indicado para o usuário a presença de um alarme.

É possível sinalizar a condição de alarme por nível baixo da variável de processo do Controlador PID2 em uma saída digital, conforme Tabela 19.8 na página 19-38.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia SoftPLC 1 (P0510 e P0511).

P1033 – Tempo para Falha por Nível Alto da Variável de Processo do Controlador PID2

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	10,00 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo com a condição de nível alto da variável de processo do Controlador PID2 ativa para que seja gerada a falha “F0755: Falha por Nível Alto da Variável de Processo do Controlador PID2”.

NOTA!
Valor em “0” desabilita a falha por nível alto da variável de processo do Controlador PID2.

19.7.2.5.1 Modo Dormir (Sleep)

Este grupo de parâmetros permite ao usuário ajustar as condições de operação do modo dormir (sleep).

Modo Dormir é um estado do sistema controlado onde a solicitação de controle é nula ou quase nula, podendo neste instante, desligar o motor acionado pelo inversor de frequência CFW700; isto evita que o motor permaneça em funcionamento numa velocidade baixa que pouco ou nada contribui no sistema controlado. Mesmo que aparentemente o motor esteja desligado, a variável de processo continua a ser monitorada para que, quando necessário, o sistema controlado possa ligar novamente o motor conforme as condições do modo despertar ou do modo ligar por nível.

O **Modo Ligar por Nível** liga o motor comparando a variável do processo com um determinado nível pré-ajustado da mesma.

O **Modo Despertar** liga o motor comparando a variável de processo com o setpoint de controle ajustado.

NOTA!
O modo dormir somente atua se o Controlador PID2 estiver habilitado e em modo automático.

PERIGO!
Quando o inversor CFW700 encontra-se em modo dormir, o motor pode girar a qualquer momento em função das condições do processo. Se desejar manusear o motor ou efetuar qualquer tipo de manutenção, desenergize o inversor.

P1034 – Configuração do Modo Dormir do Controlador PID2

Faixa de Valores:	0 = Desabilita Modo Dormir 1 = Habilita Modo Dormir e Modo Ligar por Nível 2 = Habilita Modo Dormir e Modo Despertar	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro habilita o modo dormir da função Controlador PID2 e define como será o modo de ligar o motor controlado pelo inversor de frequência CFW700.

Tabela 19.15: *Descrição da configuração do modo dormir do Controlador PID2*

P1034	Descrição
0	Define que o modo dormir do Controlador PID2 será desabilitado ao funcionamento
1	Define que o modo dormir do Controlador PID2 será habilitado ao funcionamento e que o modo para ligar o motor será o modo ligar por nível
2	Define que o modo dormir do Controlador PID2 será habilitado ao funcionamento e que o modo para ligar o motor será o modo despertar

P1035 – Valor da Saída do Controlador PID2 para Dormir

Faixa de Valores:	0,0 a 100,0 %	**Padrão:**	5,0 %
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor da saída do Controlador PID2 abaixo do qual, o modo dormir poderá ser ativo.

P1036 – Tempo para ativar o Modo Dormir

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	10,00 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de permanência do valor da saída do Controlador PID2 abaixo do valor programado em P1035 para ativar o modo dormir e desligar o motor acionado pelo inversor de frequência CFW700.

É possível sinalizar a condição de modo dormir ativo em uma saída digital, conforme Tabela 19.8 na página 19-38.

NOTA!
Será gerada a mensagem de alarme "A0750: Modo Dormir Ativo" na HMI do inversor de frequência CFW700 para sinalizar que o motor encontra-se em modo dormir.

P1037 – Nível da Variável de Processo do Controlador PID2 para Ligar o Motor

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	**Padrão:**	190
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor da variável de processo do Controlador PID2 limite para ligar o motor acionado pelo inversor de frequência CFW700.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia SoftPLC 1 (P0510 e P0511).

P1038 – Desvio da Variável de Processo do Controlador PID2 para Despertar o Motor

Faixa de Valores:	-32768 a 32767 [Un. Eng. 1]	**Padrão:**	10
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor a ser diminuído (PID direto) ou somado (PID reverso) do setpoint de controle do Controlador PID2, sendo então o valor limite para ligar novamente o motor acionado pelo inversor de frequência CFW700.

NOTA!
Este parâmetro será visualizado conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia 1 (P0510 e P0511).

P1039 – Tempo para Ativar o Modo Ligar por Nível ou o Modo Despertar

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	5,00 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o tempo de permanência da condição do modo ligar por nível ou do modo despertar ativo para o motor acionado pelo inversor de frequência CFW700, sendo:

- **Modo Ligar por Nível:** a variável de processo do Controlador PID2 deve permanecer menor (PID direto) ou maior (PID reverso) que o nível definido em P1037 durante o tempo programado em P1039 para que o motor seja ligado e o processo seja controlado.
- **Modo Despertar:** a variável de processo do Controlador PID2 deve permanecer menor (PID direto) ou maior (PID reverso) que o desvio definido em P1038 durante o tempo programado em P1039 para que o motor seja ligado e o processo seja controlado.

Segue análise do funcionamento do Controlador PID2 quando é configurado modo dormir e modo ligar por nível conforme os instantes identificados:

Variável de processo
P1015 - setpoint de controle atual do Controlador PID2
P1037 - nível da variável de processo do Controlador PID2 para ligar o motor
P1039 - tempo para ativar o modo ligar por nível

Velocidade do motor
P0134 - velocidade máxima (rpm)
P0133 - velocidade mínima (rpm)
1
2
3
4
5
6

Saída do controlador PID2
100,0 %
P1036 - tempo para ativar o modo dormir
P1035 - valor da saída do Controlador PID2 para dormir
0,0 %

Figura 19.23: *Funcionamento do Controlador PID2 com modo dormir e modo ligar por nível*

1 – O Controlador PID está controlando a velocidade do motor e a velocidade começa a diminuir para manter o processo controlado. A saída do Controlador PID fica menor que o valor programado para dormir (P1035) e inicia a contagem de tempo para ativar o modo dormir (P1036).

2 – A saída do Controlador PID permanece com um valor menor que o programado (P1035) e o tempo para ativar o modo dormir (P1036) é transcorrido. Então, o modo dormir é ativado sendo executado o comando para parar o motor.

3 – O motor é desacelerado até 0 rpm e permanece parado. a variável de processo (P1016) continua a ser monitorada, pois o processo Controlador continua habilitado ao funcionamento.

4 – O valor da variável de processo (P1016) começa a diminuir e fica menor que o nível programado para ligar o motor (P1037) e inicia a contagem de tempo para ativar o modo ligar por nível (P1039).

5 – O valor da variável de processo (P1016) permanece com o valor menor que o nível programado para ligar o motor (P1037) e o tempo para ativar o modo ligar por nível (P1039) é transcorrido. Então, o motor é ligado novamente através do comando para girar o motor.

6 – O motor é acelerado até a velocidade mínima (P0133) e a partir desde instante o Controlador PID é habilitado novamente para controlar a variável de processo (P1016).

Segue análise do funcionamento do Controlador PID2 quando é configurado modo dormir e modo despertar conforme os instantes identificados:

Variável de processo

P1015 - setpoint de controle atual do Controlador PID2

P1038 - desvio da variável de processo do Controlador PID2 para despertar o motor

P1039 - tempo para ativar o modo despertar

Velocidade do motor

P0134 - velocidade máxima (rpm)

P0133 - velocidade mínima (rpm)

1 2 3 4 5 6

Saída do Controlador PID2

100,0 %

P1036 - tempo para ativar o modo dormir

P1035 - valor da saída do Controlador PID2 para dormir

0,0 %

Figura 19.24: *Funcionamento do Controlador PID2 com modo dormir e modo despertar*

1 – O Controlador PID está controlando a velocidade do motor e a velocidade começa a diminuir para manter o processo controlado. A saída do Controlador PID fica menor que o valor programado para dormir (P1035) e inicia a contagem de tempo para ativar o modo dormir (P1036).

2 – A saída do Controlador PID permanece com um valor menor que o programado (P1035) e o tempo para ativar o modo dormir (P1036) é transcorrido. Então, o modo dormir é ativado sendo executado o comando para parar o motor.

3 – O motor é desacelerado até 0 rpm e permanece parado. a variável de processo (P1016) continua a ser monitorada, pois o processo controlador continua habilitado ao funcionamento.

4 – A diferença entre a variável de processo (P1016) e o setpoint de controle atual do Controlador PID (P1015) é maior que o valor de desvio programado para despertar (P1038) e inicia a contagem de tempo para ativar o modo despertar (P1039).

5 – A diferença entre a variável de processo (P1016) e o setpoint de controle atual do Controlador PID (P1015) permanece com o valor maior que o desvio programado para despertar (P1038) e o tempo para ativar o modo despertar (P1039) é transcorrido. Então, o motor é “despertado”, ou seja, ligado novamente através do comando para girar o motor.

6 – O motor é acelerado até a velocidade mínima (P0133) e a partir desde instante o Controlador PID é habilitado novamente para controlar a variável de processo (P1016).

19.7.3 Função Multispeed

A aplicação Funções Especiais de Uso Combinado do CFW700 dispõe da função MULTISPEED, que permite o ajuste da referência de velocidade relacionando os valores definidos pelos parâmetros P1041 a P1048 através da combinação lógica de até 3 entradas digitais, tendo como limite máximo 8 referências de velocidade pré-programadas. Traz como vantagens a estabilidade das referências fixas pré-programadas, e a imunidade contra ruídos elétricos (entradas digitais DIx isoladas).

A seleção da referência de velocidade é feita pela combinação lógica de entradas digitais definidas como 1ª DI, 2ª DI e 3ª DI para Referência Multispeed, devendo ser programado em seus respectivos parâmetros (P0263 a P0270) para 23 = Função 4 da Aplicação, 24 = Função 5 da Aplicação e 25 = Função 6 da Aplicação conforme Tabela 19.8 na página 19-38.

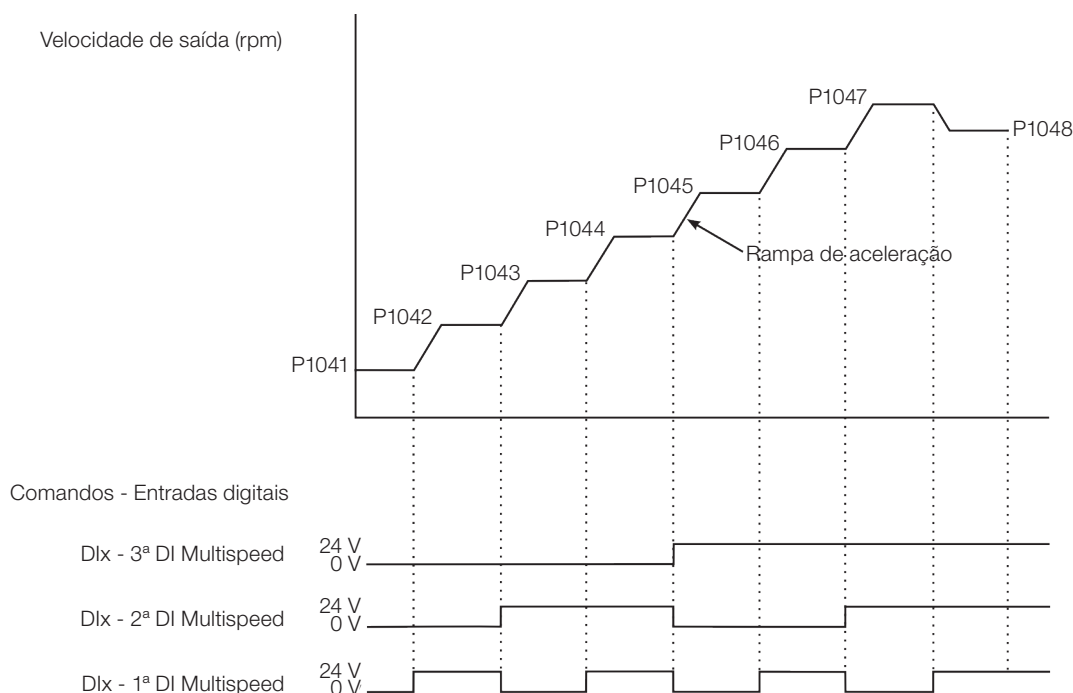



Figura 19.25: *Funcionamento da função Multispeed*

Para o funcionamento da função Multispeed, é necessário programar o parâmetro P0221 ou P0222 em 7 = SoftPLC. Caso não seja, será gerada a mensagem de alarme "A0772: Programar P0221 ou P0222 em 7 = SoftPLC".

A seleção da referência de velocidade ocorre de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 19.16: *Referência de velocidade Multispeed*

3ª DI para MS	2ª DI para MS	1ª DI para MS	Referência de Velocidade
0 V	0 V	0 V	P1041
0 V	0 V	24 V	P1042
0 V	24 V	0 V	P1043
0 V	24 V	24 V	P1044
24 V	0 V	0 V	P1045
24 V	0 V	24 V	P1046
24 V	24 V	0 V	P1047
24 V	24 V	24 V	P1048

Caso alguma entrada não esteja selecionada para Multispeed, deverá ser considerada como 0 V.

Os parâmetros P1041 a P1048 definem o valor da referência de velocidade quando a função Multispeed está habilitada ao funcionamento.

O parâmetros P1041 a P1048 podem ser visualizados em rpm ou Hz, conforme definido na unidade de engenharia SoftPLC 2 através dos parâmetros P0512 e P0513. Ajuste P0512 em 3 para rpm ou P0512 em 13 para Hz.

NOTA!
Caso a função Multispeed seja selecionada para operar em modo local e a DI1 (P0263) seja selecionada para 1ª, 2ª ou 3ª DI para referência Multispeed, o inversor poderá ir para o estado "configuração (CONF)", sendo então necessário alterar a programação padrão do parâmetro P0227.

19.7.3.1 Colocação em Funcionamento

Será apresentado na sequência os passos necessários para a colocação da função Multispeed em funcionamento.

NOTA!
Para que a função Multispeed funcione adequadamente, é fundamental verificar se o inversor CFW700 está configurado adequadamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:
- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103).
- Limitação de corrente (P0135) para modos de controle V/f e VVW, e limitação de torque (P0169 / P0170) para modos de controle vetorial.
- Boosts de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Executar a rotina de autoajuste se estiver no modo vetorial.

Configurando a Função Multispeed

A função Multispeed será configurada conforme o exemplo apresentado abaixo, onde:

- O inversor de frequência CFW700 será configurado para funcionar em modo remoto.
- A entrada digital DI1 será usada para o comando Gira/Para em modo remoto.
- A entrada digital DI4 será a 1ª DI para Referência MS, a entrada digital DI5 será a 2ª DI para Referência MS e a entrada digital DI6 será a 3ª DI para Referência MS, e as três entradas digitais serão usadas para selecionar as referências de velocidade Multispeed.

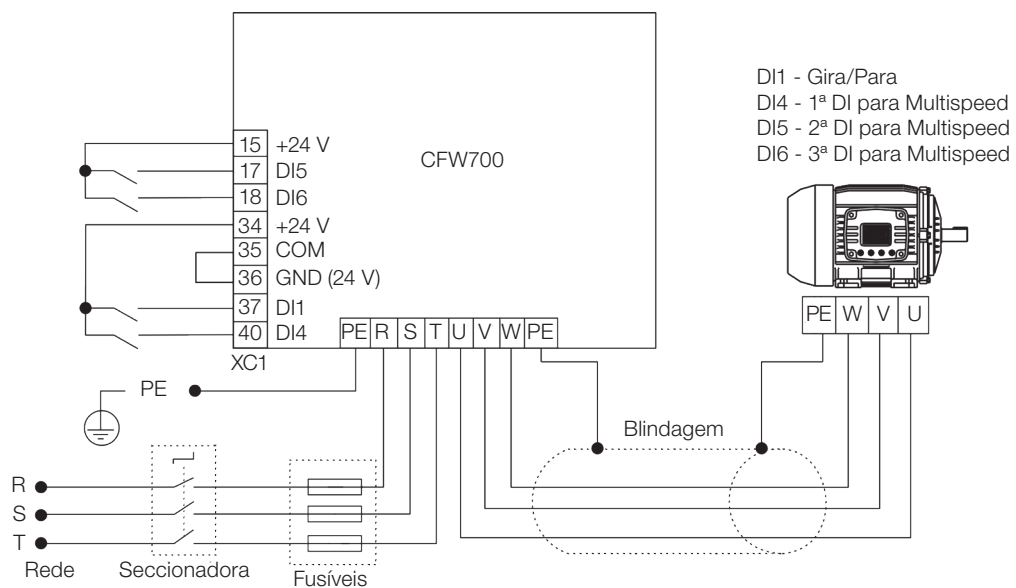



Figura 19.26: *Exemplo da função Multispeed no CFW700*

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display	Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Grupo **START-UP**. Ativa a rotina de Startup orientado do CFW700 conforme ítem 5.2.1 Menu STARTUP - Start-up Orientado do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0317 1 STARTUP	2	- Grupo **BASIC**. Configura o tempo de aceleração em segundos na rotina de Aplicação Básica do CFW700 conforme ítem 5.2.2 Menu BASIC - Aplicação Básica do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0100 20.0 s BASIC
3	- Tempo de desaceleração em segundos.	LOC P0101 20.0 s BASIC	4	- Velocidade mínima do motor em rpm.	LOC P0133 90 rpm BASIC
5	- Velocidade máxima do motor em rpm.	LOC P0134 1800 rpm BASIC	6	- Grupo **SPLC**. Carrega o aplicativo Funções Especiais de Uso Combinado para a função SoftPLC do CFW700.	LOC P1003 6 SPLC
7	- Grupo **I/O**. Seleção da Fonte LOC/REM. 3 = Tecla LR (REM). Favor selecionar o modo remoto através da tecla LOC/REM para o funcionamento da função Multispeed.	LOC P0220 3 I/O	8	- Seleção da Referência em modo Remoto. 7 = SoftPLC.	REM P0222 7 I/O
9	- Seleção do Comando Gira/Para em modo Remoto. 1 = DIx.	REM P0227 1 I/O	10	- Entrada digital DI1 é usada para o comado girar ou parar o motor. 1 = Gira/Para.	REM P0263 1 I/O
11	- Entrada digital DI4 é usada para 1ª DI para referência de velocidade Multispeed. 23 = Função 4 da aplicação.	REM P0266 23 I/O	12	- Entrada digital DI5 é usada para 2ª DI para referência de velocidade Multispeed. 24 = Função 5 da aplicação.	REM P0267 24 I/O
13	- Entrada digital DI6 é usada para 3ª DI para referência de velocidade Multispeed. 25 = Função 6 da aplicação.	REM P0268 25 I/O	14	- Grupo **HMI**. Unidade de engenharia SoftPLC 2. 3 = rpm. Define a unidade de engenharia das referências de velocidade Multispeed.	REM P0512 3 HMI
15	- Forma de indicação da unidade de engenharia SoftPLC 2. 0 = wxyz.	REM P0513 0 HMI	16	- Grupo **SPLC**. Referência 1 Multispeed.	REM P1041 90 rpm SPLC
17	- Referência 2 Multispeed.	REM P1042 300 rpm SPLC	18	- Referência 3 Multispeed.	REM P1043 600 rpm SPLC
19	- Referência 4 Multispeed.	REM P1044 900 rpm SPLC	20	- Referência 5 Multispeed.	REM P1045 1200 rpm SPLC
21	- Referência 6 Multispeed.	REM P1046 1500 rpm SPLC	22	- Referência 7 Multispeed.	REM P1017 1800 rpm SPLC
23	- Referência 8 Multispeed.	REM P1048 1650 rpm SPLC	24	- Habilita a execução da aplicação função Multispeed.	REM P1001 1 SPLC

(*) Manual do usuário do CFW700 está disponível para download no site: **www.weg.net**.

Figura 19.27: *Sequência de programação da função Multispeed no CFW700*

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação Funções Especiais de Uso Combinado no parâmetro P1000. Valor igual a 4, indica que aplicação já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando para a SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valor diferente de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Consulte o manual da SoftPLC do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, para mais detalhes.

19.7.3.2 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados a função Multispeed.

P0100 – Tempo de Aceleração

P0101 – Tempo de Desaceleração

P0102 – Tempo de Aceleração 2ª Rampa

P0103 – Tempo de Desaceleração 2ª Rampa

P0133 – Velocidade Mínima

P0134 – Velocidade Máxima

P0221 – Seleção Referência LOC

P0222 – Seleção Referência REM

P0263 – Função da Entrada DI1

P0264 – Função da Entrada DI2

P0265 – Função da Entrada DI3

P0266 – Função da Entrada DI4

P0267 – Função da Entrada DI5

P0268 – Função da Entrada DI6

P0269 – Função da Entrada DI7

P0270 – Função da Entrada DI8

P0512 – Unidade de Engenharia SoftPLC 2

P0513 – Forma de Indicação da Unidade de Engenharia SoftPLC 2

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC

NOTA!
Consulte o Capítulo 12 FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE na página 12-1 e Capítulo 18 SOFTPLC na página 18-1 para mais informações.

P1010 – Versão da Aplicação Funções Especiais de Uso Combinado

Faixa de Valores:	0,00 a 10,00	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão de software da aplicação funções especiais de uso combinado que contém a função Multispeed desenvolvida para a função SoftPLC do CFW700.

P1041 – Referência de Velocidade 1 para Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 [Un. Eng. 2]	**Padrão:**	90
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 1 para a função Multispeed.

P1042 – Referência de Velocidade 2 para Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 [Un. Eng. 2]	**Padrão:**	300
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 2 para a função Multispeed.

P1043 – Referência de Velocidade 3 para Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 [Un. Eng. 2]	**Padrão:**	600
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 3 para a função Multispeed.

P1044 – Referência de Velocidade 4 para Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 [Un. Eng. 2]	**Padrão:**	900
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 4 para a função Multispeed.

NOTA!

Os parâmetros P1041, P1042, P1043 e P1044 serão visualizados conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia SoftPLC 2 (P0512 e P0513).

P1045 – Referência de Velocidade 5 para Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 [Un. Eng. 2]	**Padrão:**	1200
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 5 para a função Multispeed.

P1046 – Referência de Velocidade 6 para Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 [Un. Eng. 2]	**Padrão:**	1500
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 6 para a função Multispeed.

P1047 – Referência de Velocidade 7 para Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 [Un. Eng. 2]	**Padrão:**	1800
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 7 para a função Multispeed.

P1048 – Referência de Velocidade 8 para Multispeed

Faixa de Valores:	0 a 18000 [Un. Eng. 2]	**Padrão:**	1650
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Define a referência de velocidade 8 para a função Multispeed.

NOTA!
Os parâmetros P1045, P1046, P1047 e P1048 serão visualizados conforme a seleção dos parâmetros para unidade de engenharia SoftPLC 2 (P0512 e P0513).

NOTA!
Caso a unidade de engenharia SoftPLC 2 não seja selecionada para rpm ou Hz, será gerada a mensagem de alarme “A0782: Programar P0512 em rpm ou Hz”.

19.7.4 Função Potenciômetro Eletrônico (P.E.)

A aplicação Funções Especiais de Uso Combinado do CFW700 dispõe da função Potenciômetro Eletrônico, que permite o ajuste da referência de velocidade do motor através de duas entradas digitais, sendo uma para acelerar e outra para desacelerar o motor.

Com o inversor habilitado e a entrada digital DIx programada para 26 = Função 7 da Aplicação (Acelera) estando ativa, o motor é acelerado de acordo com a rampa de aceleração programada até a máxima velocidade definida. Estando apenas a entrada digital DIx programada para 27 = Função 8 da Aplicação (Desacelera) ativa, e o inversor habilitado, a velocidade do motor desacelera de acordo com a rampa de desaceleração programada até a velocidade mínima. Caso ambas as entradas digitais DIx estejam ativas, por uma questão de segurança, prevalece a função para desacelerar o motor. Com o inversor desabilitado, as entradas digitais DIx são ignoradas a não ser pela condição de ambas ativas, caso em que a referência de velocidade é ajustada para 0 rpm. A figura a seguir ilustra esta descrição.

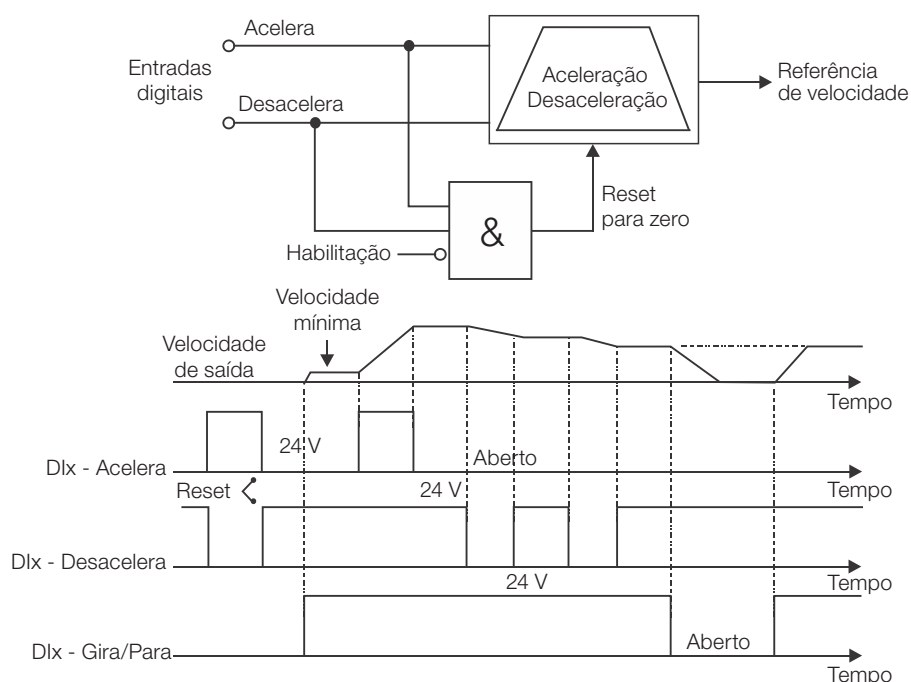



***Figura 19.28:** Funcionamento da função Potenciômetro Eletrônico (P.E.)*

Para o funcionamento da aplicação Potenciômetro Eletrônico, é necessário programar o parâmetro P0221 ou P0222 em 7 = SoftPLC. Caso não seja, será gerada a mensagem de alarme "A0772: Programar P0221 ou P0222 em 7 = SoftPLC".

O comando Acelera é realizado por uma das entradas digitais DI1 a DI8, e deve ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 26 = Função 7 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8.

O comando Desacelera também é realizado por uma das entradas digitais DI1 a DI8, e deve ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 27 = Função 8 da Aplicação. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8.

A entrada Acelera está ativa quando ajustada em 24 V e inativa em 0 V. Já a entrada Desacelera está ativa quando ajustada em 0 V e inativa em 24 V.

O parâmetro P1050 mostra o valor atual da referência de velocidade em rpm e serve para manter o valor da referência de velocidade quando não houver comando Acelera ou Desacelera.

O parâmetro P1049 configura se o backup da referência de velocidade será mantido ou irá para 0 rpm em uma nova habilitação do drive.

NOTA!
Caso a função Potenciômetro Eletrônico seja selecionada para operar em modo local e a DI1 (P0263) seja selecionada para o comando acelera ou desacelera, o inversor poderá ir para o estado "configuração (CONF)", sendo então necessário alterar a programação padrão do parâmetro P0227.

19.7.4.1 Colocação em Funcionamento

Será apresentado na sequência os passos necessários para a colocação da função Potenciômetro Eletrônico em funcionamento.

NOTA!
Para que a função Potenciômetro Eletrônico (P.E.) funcione adequadamente, é fundamental verificar se o inversor CFW700 está configurado adequadamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:

- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103).
- Limitação de corrente (P0135) para modos de controle V/f e VVW, e limitação de torque (P0169 / P0170) para modos de controle vetorial.
- Boosts de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Executar a rotina de autoajuste se estiver no modo vetorial.

Configurando a Função Potenciômetro Eletrônico (P.E.)

A função Potenciômetro Eletrônico (P.E.) será configurada conforme o exemplo apresentado abaixo, onde:

- O inversor de frequência CFW700 será configurado para funcionar em modo remoto.
- A entrada digital DI1 será usada para o comando Gira/Para em modo remoto.
- A entrada digital DI3 será usada para o comando Acelera. NA (Fechar para incrementar a velocidade).
- A entrada digital DI4 será usada para o comando Desacelera. NF (Abrir para decrementar a velocidade).

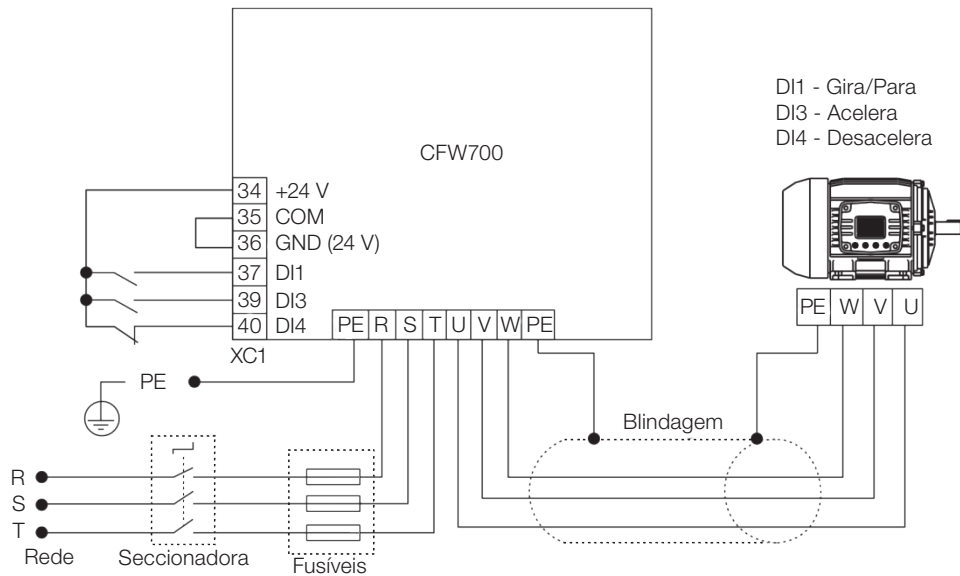



Figura 19.29: *Exemplo da função Potenciômetro Eletrônico no CFW700*

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display	Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Grupo **START-UP**. Ativa a rotina de Startup orientado do CFW700 conforme ítem 5.2.1 Menu STARTUP - Start-up Orientado do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0317 1 STARTUP 0 50 100	2	- Grupo **BASIC**. Configura o tempo de aceleração em segundos na rotina de Aplicação Básica do CFW700 conforme ítem 5.2.2 Menu BASIC - Aplicação Básica do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0100 20.0 s BASIC 0 50 100
3	- Tempo de desaceleração em segundos.	LOC P0101 20.0 s BASIC 0 50 100	4	- Velocidade mínima do motor em rpm.	LOC P0133 90 rpm BASIC 0 50 100
5	- Velocidade máxima do motor em rpm.	LOC P0134 1800 rpm BASIC 0 50 100	6	- Grupo **SPLC**. Carrega o aplicativo Funções Especiais de Uso Combinado para a função SoftPLC do CFW700.	LOC P1003 6 SPLC 0 50 100
7	- Grupo **I/O**. Seleção da Fonte LOC/REM. 3 = Tecla LR (REM). Favor selecionar o modo remoto através da tecla LOC/REM para o funcionamento da função Potenciômetro Eletrônico (P.E.).	LOC P0220 3 I/O 0 50 100	8	- Seleção da Referência em modo Remoto. 7 = SoftPLC.	REM P0222 7 I/O 0 50 100
9	- Seleção do Comando Gira/Para em modo Remoto. 1 = DIx.	REM P0227 1 I/O 0 50 100	10	- Entrada digital DI1 é usada para o comado girar ou parar o motor. 1 = Gira/Para.	REM P0263 1 I/O 0 50 100
11	- Entrada digital DI3 é usada para selecionar o comando Acelera. 26 = Função 7 da aplicação.	REM P0265 26 I/O 0 50 100	12	- Entrada digital DI4 é usada para selecionar o comando Desacelera. 27 = Função 8 da aplicação.	REM P0265 27 I/O 0 50 100
13	- Grupo **SPLC**. Backup da referência do Potenciômetro Eletrônico. 0 = Inativo, 1 = Ativo.	REM P1049 1 SPLC 0 50 100	14	- Habilita a execução da função Potenciômetro Eletrônico (P.E.).	REM P1001 1 SPLC 0 50 100

(*) Manual do usuário do CFW700 está disponível para download no site: **www.weg.net**.

Figura 19.30: *Sequência de programação da função Potenciômetro Eletrônico no CFW700*

Segue abaixo tabela verdade relacionando a referência de velocidade do motor com os comandos acelera (DI3) e desacelera (DI4).

Tabela 19.17: *Velocidade do motor conforme estado lógico dos comandos acelera e desacelera*

DI3 (Acelera)	DI4 (Desacelera)	Velocidade do Motor
0 (Inativo, DI3= 0 V)	0 (Ativo, DI4 = 0 V)	Velocidade do motor será diminuída
0 (Inativo, DI3 = 0 V)	1 (Inativo, DI4 = 24 V)	Velocidade do motor permanecerá a mesma
1 (Ativo, DI3 = 24 V)	0 (Ativo, DI4 = 0 V)	Velocidade do motor será diminuída por segurança
1 (Ativo, DI3 = 24 V)	1 (Inativo, DI4 = 24 V)	Velocidade do motor será aumentada

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação Funções Especiais de Uso Combinado no parâmetro P1000. Valor igual a 4, indica que aplicação já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando para a SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valor diferente de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Consulte o manual da SoftPLC do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, para mais detalhes.

19.7.4.2 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados a função Potenciômetro Eletrônico (P.E.).

P0100 – Tempo de Aceleração

P0101 – Tempo de Desaceleração

P0102 – Tempo de Aceleração 2ª Rampa

P0103 – Tempo de Desaceleração 2ª Rampa

P0133 – Velocidade Mínima

P0134 – Velocidade Máxima

P0221 – Seleção Referência LOC

P0222 – Seleção Referência REM

P0263 – Função da Entrada DI1

P0264 – Função da Entrada DI2

P0265 – Função da Entrada DI3

P0266 – Função da Entrada DI4

P0267 – Função da Entrada DI5

P0268 – Função da Entrada DI6

P0269 – Função da Entrada DI7

P0270 – Função da Entrada DI8

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC

NOTA!
Consulte o Capítulo 12 FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE na página 12-1 e Capítulo 18 SOFTPLC na página 18-1 para mais informações.

P1010 – Versão da Aplicação Funções Especiais de Uso Combinado

Faixa de Valores:	0,00 a 10,00	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão de software da aplicação funções especiais de uso combinado que contém a função Potenciômetro Eletrônico desenvolvida para a função SoftPLC do CFW700.

P1049 – Backup da Referência de Velocidade P.E.

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Ativo	**Padrão:**	1
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Esse parâmetro define se a função de backup da referência de velocidade da função Potenciômetro Eletrônico está ativa ou inativa.

Se P1049 = 0 (Inativa), o inversor não salvará o valor da referência de velocidade quando for desabilitado. Assim, quando o inversor for novamente habilitado, o valor da referência de velocidade assumirá o valor do limite mínimo de velocidade (P0133).

P1050 – Referência de Velocidade P.E.

Faixa de Valores:	0 a 18000 rpm	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta, em rpm, o valor atual da referência de velocidade da função Potenciômetro Eletrônico.

19.7.5 Função Comando a Três Fios (Start/Stop)

A aplicação Funções Especiais de Uso Combinado do CFW700 dispõe da função Comando a Três Fios (Start/Stop), que permite que o comando do inversor para ligar e desligar o motor seja feito de maneira análoga a uma partida direta com botão de emergência e contato de retenção.

Desta forma, a entrada digital DIx programada para 28 = Função 9 da Aplicação (Liga (Start)) habilita a rampa do inversor (Gira) através de um único pulso se a entrada digital DIx programada para 29 = Função 10 da Aplicação (Desliga (Stop)) estiver ativa. O inversor desabilita a rampa (Para) quando a entrada digital Desliga (Stop) é desativada. A figura a seguir ilustra esta descrição.

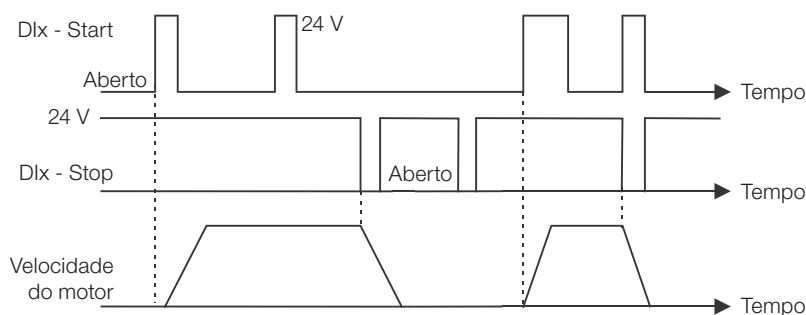



Figura 19.31: *Funcionamento da função comando a Três Fios (Start/Stop)*

Para o funcionamento da função comando a Três Fios, é necessário programar o parâmetro P0224 ou P0227 em 4 = SoftPLC. Caso não seja, será gerada a mensagem de alarme "A0776: Programar P0224 ou P0227 em 4 = SoftPLC".

O comando Liga (Start) é feito por uma das entradas digitais DI1 a DI8, devendo ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 28 = Função 9 da Aplicação, conforme Tabela 19.8 na página 19-38. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8.

O comando Desliga (Stop) também é realizado por uma das entradas digitais DI1 a DI8, devendo ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 29 = Função 10 da Aplicação, conforme Tabela 19.8 na página 19-38. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8.

Tanto a entrada Liga (Start) quanto a entrada Desliga (Stop) são ativas quando em 24 V e inativas em 0 V.

Estando o inversor habilitado em modo local ou em modo remoto, sem falha, sem subtensão, sem alarme A0774 e sem alarme A0776, é executado o comando "Habilita Geral" no inversor. Caso haja alguma entrada digital programada para a função "Habilita Geral", o drive será efetivamente habilitado quando as duas fontes de comando estiverem ativas.

NOTA!
Caso a função comando a Três Fios (Start/Stop) tenha sido selecionada para operar em modo local e DI1 (P0263) tenha sido selecionada para o comando liga (Start) ou desliga (Stop), o inversor poderá ir para o estado "configuração (CONF)", sendo então necessário alterar a programação padrão do parâmetro P0227.

19.7.5.1 Colocação em Funcionamento

Será apresentado na sequência os passos necessários para a colocação da função comando a Três Fios (Start/Stop) em funcionamento.

NOTA!
Para que a função comando a Três Fios (Start/Stop) funcione adequadamente, é fundamental verificar se o inversor CFW700 está configurado adequadamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:

- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103).
- Limitação de corrente (P0135) para modos de controle V/f e VVW, e limitação de torque (P0169 / P0170) para modos de controle vetorial.
- Boosts de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Executar a rotina de autoajuste se estiver no modo vetorial.

<u>Configurando a função Comando a Três Fios (Start/Stop)</u>

A função comando a Três Fios (Start/Stop) será configurada conforme o exemplo apresentado abaixo, onde:

- O inversor de frequência CFW700 será configurado para funcionar em modo remoto.
- A entrada analógica AI1 será usada para referência de velocidade via potenciômetro (0-10 V).
- A entrada digital DI3 será usada para o comando Liga (Start) em modo remoto.
- A entrada digital DI4 será usada para o comando Desliga (Stop) em modo remoto.

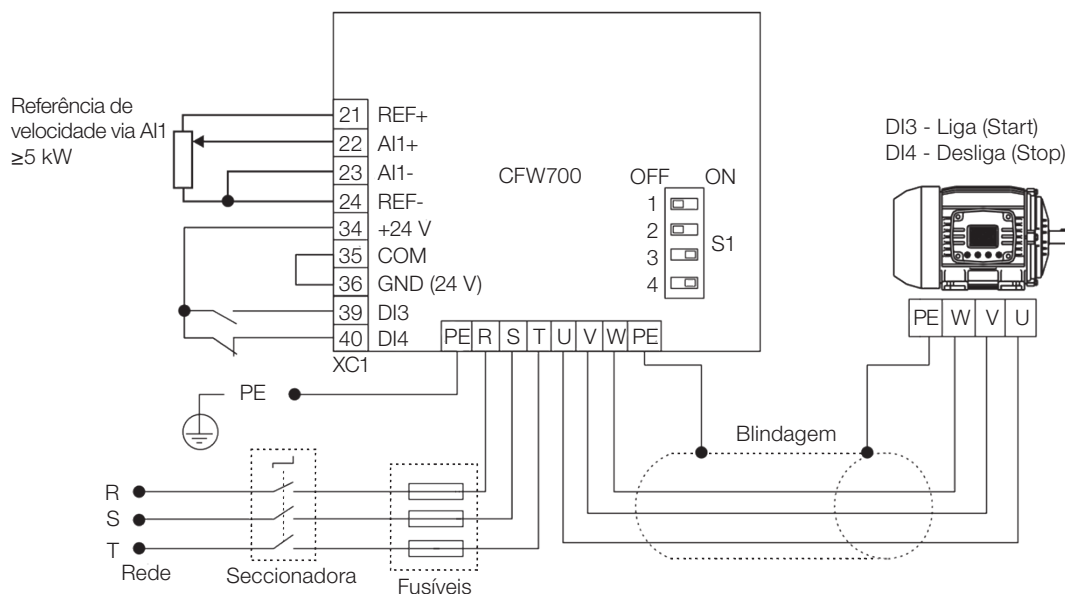



Figura 19.32: *Exemplo da função comando a Três Fios (Start/Stop) no CFW700*

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display	Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Grupo **START-UP**. Ativa a rotina de Startup orientado do CFW700 conforme ítem 5.2.1 Menu STARTUP - Start-up Orientado do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0317 1 STARTUP 0 50 100	2	- Grupo **BASIC**. Configura o tempo de aceleração em segundos na rotina de Aplicação Básica do CFW700 conforme ítem 5.2.2 Menu BASIC - Aplicação Básica do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0100 20.0 s BASIC 0 50 100
3	- Tempo de desaceleração em segundos.	LOC P0101 20.0 s BASIC 0 50 100	4	- Velocidade mínima do motor em rpm.	LOC P0133 90 rpm BASIC 0 50 100
5	- Velocidade máxima do motor em rpm.	LOC P0134 1800 rpm BASIC 0 50 100	6	- Grupo **SPLC**. Carrega o aplicativo Funções Especiais de Uso Combinado para a função SoftPLC do CFW700.	LOC P1003 6 SPLC 0 50 100
7	- Grupo **I/O**. Seleção da Fonte LOC/REM. 3 = Tecla LR (REM). Favor selecionar o modo remoto através da tecla LOC/REM para o funcionamento da função comando a Três Fios (Start/Stop).	LOC P0220 3 I/O 0 50 100	8	- Seleção da Referência em modo Remoto. 1 = AI1.	REM P0222 1 I/O 0 50 100
9	- Seleção Gira/Para em modo Remoto. 4 = SoftPLC.	REM P0227 4 I/O 0 50 100	10	- Função do Sinal AI1. 0 = Referência de Velocidade	REM P0231 0 I/O 0 50 100
11	- Ganho da Entrada AI1	REM P0232 1.000 I/O 0 50 100	12	- Sinal da Entrada AI1. 0 = 0 a 10 V. Favor configurar a chave S1.2 em OFF.	REM P0233 0 I/O 0 50 100
13	- Offset da Entrada AI1	REM P0234 0.00 % I/O 0 50 100	14	- Filtro da Entrada AI1	REM P0235 0.10 s I/O 0 50 100
15	- Entrada digital DI3 é usada para o comado Liga (Start). 28 = Função 9 da Aplicação.	REM P0265 28 I/O 0 50 100	16	- Entrada digital DI4 é usada para o comando Desliga (Stop). 29 = Função 10 da aplicação.	REM P0266 29 I/O 0 50 100
17	- Grupo **SPLC**. Habilita a execução da função Comando a Três Fios (Start/Stop)	REM P1001 1 SPLC 0 50 100			

(*) Manual do usuário do CFW700 está disponível para download no site: **www.weg.net**.

Figura 19.33: *Sequência de programação da função comando a Três Fios (Start/Stop) no CFW700*

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação Funções Especiais de Uso Combinado no parâmetro P1000. Valor igual a 4, indica que aplicação já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando para a SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valor diferente de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Consulte o manual da SoftPLC do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, para mais detalhes.

19.7.5.2 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados à função Comando a Três Fios (Start/Stop).

P0224 – Seleção Gira/Para LOC

P0227 – Seleção Gira/Para REM

P0263 – Função da Entrada DI1

P0264 – Função da Entrada DI2

P0265 – Função da Entrada DI3

P0266 – Função da Entrada DI4

P0267 – Função da Entrada DI5

P0268 – Função da Entrada DI6

P0269 – Função da Entrada DI7

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC

NOTA!
Consulte o Capítulo 12 FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE na página 12-1 e Capítulo 18 SOFTPLC na página 18-1 para mais informações.

P1010 – Versão da Aplicação Funções Especiais de Uso Combinado

Faixa de Valores:	0,00 a 10,00	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão de software da aplicação funções especiais de uso combinado que contém a função comando a Três Fios (Start/Stop) desenvolvida para a função SoftPLC do CFW700.

19.7.6 Função Comando Avanço e Retorno

A aplicação Funções Especiais de Uso Combinado do CFW700 dispõe da função Comando Avanço e Retorno, que proporciona ao usuário a combinação de dois comandos do inversor (Sentido de Giro e Gira/Para) em um só comando via entrada digital.

Desta forma, a entrada digital DIx programada para 30 = Função 11 da Aplicação (Avanço) combina o sentido de giro horário com o comando Gira/Para, já a entrada digital DIx programada para 31 = Função 12 da Aplicação (Retorno) combina sentido de giro anti-horário com o comando Gira/Para. A figura a seguir ilustra esta descrição.

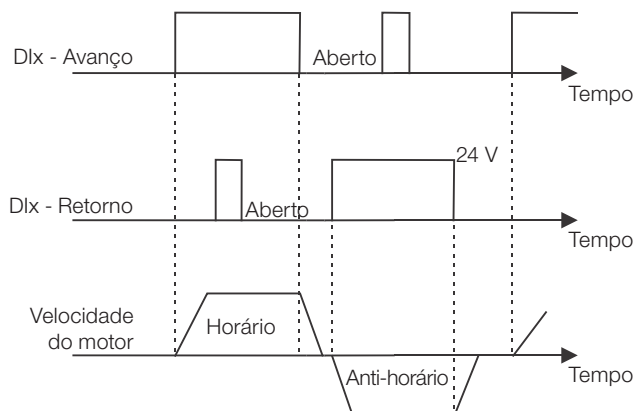



Figura 19.34: *Funcionamento da função comando Avanço e Retorno*

Para o funcionamento da aplicação comando Avanço e Retorno, é necessário programar o parâmetro P0223 em 9 = SoftPLC(H) ou 10 = SoftPLC(AH) em conjunto com o parâmetro P0224 em 4 = SoftPLC, ou então, programar o parâmetro P0226 em 9 = SoftPLC(H) ou 10 = SoftPLC(AH) em conjunto com o parâmetro P0227 em 4 = SoftPLC, conforme Tabela 19.7 na página 19-37. Caso não seja, será gerada a mensagem de alarme “A0776: Programar P0224 ou P0227 em 4 = SoftPLC” e/ou “A0780: Programar P0223 ou P0226 em 9 = SoftPLC(H) ou 10 = SoftPLC(AH)”.

O comando Avanço é feito por uma das entradas digitais DI1 a DI8, devendo ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 30 = Função 11 da Aplicação, conforme Tabela 19.8 na página 19-38. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Fica definido que o sentido de giro para o comando Avanço será sempre “Horário”.

O comando Retorno também é feito por uma das entradas digitais DI1 a DI8, devendo ser programado em um dos respectivos parâmetros (P0263 a P0270) o valor 31 = Função 12 da Aplicação, conforme Tabela 19.8 na página 19-38. Caso mais de um parâmetro for programado para esta função, será considerado pela lógica de funcionamento somente o comando da entrada digital mais prioritária, sendo DI1>DI2>DI3>DI4>DI5>DI6>DI7>DI8. Fica definido que o sentido de giro para o comando Retorno será sempre “Anti-horário”.

Tanto a entrada Avanço quanto a entrada Retorno são ativas quando estiverem em 24 V e inativas em 0 V.

Com a entrada digital Avanço ativa e a entrada digital Retorno inativa, é executado o comando sentido de giro horário e habilita rampa. Caso a entrada digital Retorno fique ativa, nada é alterado no funcionamento do inversor. Quando os dois comandos estiverem inativos, o comando habilita rampa é retirado e o motor será desacelerado até 0 rpm. Já com a entrada digital Retorno ativa e a entrada digital Avanço inativa, é executado o comando sentido de giro anti-horário e habilita rampa. Caso a entrada digital Avanço fique ativa, nada é alterado no funcionamento do inversor. Quando os dois comando estiverem inativos, o comando habilita rampa é retirado e o drive será desacelerado até 0 rpm. Caso ambas entradas digitais para Avanço e Retorno sejam ativas ao mesmo tempo, não será gerado comando para o drive.

NOTA!
Caso a função comando Avanço e Retorno tenha sido selecionada para operar em modo local e DI1 (P0263) tenha sido selecionada para o comando Avanço ou Retorno, o inversor poderá ir para o estado “configuração (CONF)”, sendo então necessário alterar a programação padrão do parâmetro P0227.

19.7.6.1 Colocação em Funcionamento

Será apresentado na sequência os passos necessários para a colocação da função comando Avanço e Retorno em funcionamento.

NOTA!
Para que a função comando Avanço e Retorno funcione adequadamente, é fundamental verificar se o inversor CFW700 está configurado adequadamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:

- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103).
- Limitação de corrente (P0135) para modos de controle V/f e VVW, e limitação de torque (P0169 / P0170) para modos de controle vetorial.
- Boosts de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Executar a rotina de autoajuste se estiver no modo vetorial.

Configurando a Função Comando Avanço e Retorno

A função comando Avanço e Retorno será configurada conforme o exemplo apresentado abaixo, onde:

- O inversor de frequência CFW700 será configurado para funcionar em modo remoto.
- A entrada analógica AI1 será usada para referência de velocidade via potenciômetro (0-10 V).
- A entrada digital DI3 será usada para o comando Avanço em modo remoto.
- A entrada digital DI4 será usada para o comando Retorno em modo remoto.

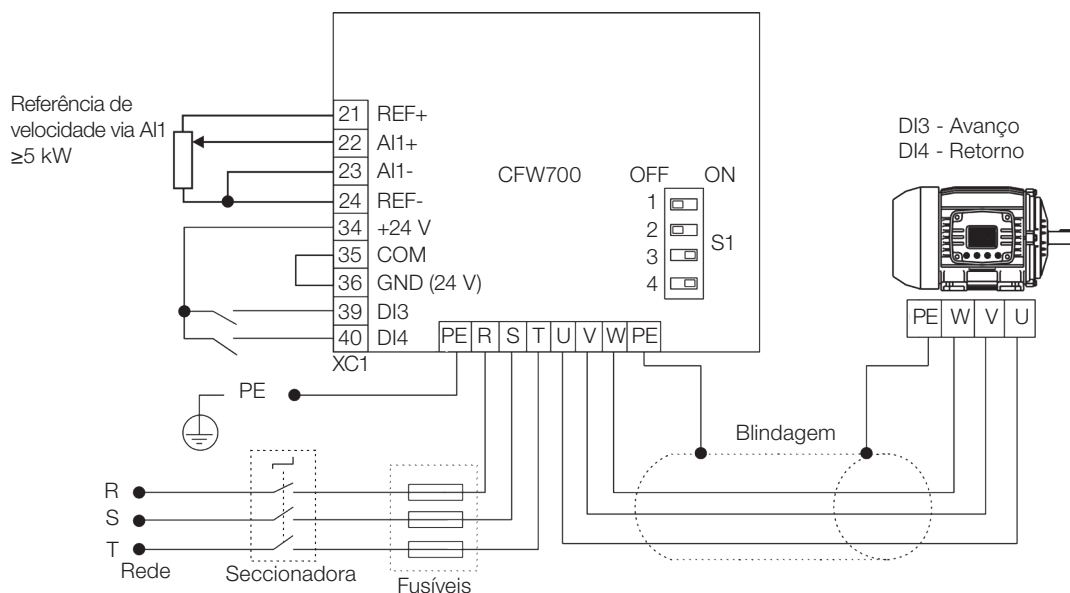



Figura 19.35: *Exemplo da função comando Avanço e Retorno no CFW700*

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display	Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Grupo **START-UP**. Ativa a rotina de Startup orientado do CFW700 conforme ítem 5.2.1 Menu STARTUP - Start-up Orientado do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0317 1 STARTUP 0 50 100	2	- Grupo **BASIC**. Configura o tempo de aceleração em segundos na rotina de Aplicação Básica do CFW700 conforme ítem 5.2.2 Menu BASIC - Aplicação Básica do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0100 20.0 s BASIC 0 50 100
3	- Tempo de desaceleração em segundos.	LOC P0101 20.0 s BASIC 0 50 100	4	- Velocidade mínima do motor em rpm.	LOC P0133 90 rpm BASIC 0 50 100
5	- Velocidade máxima do motor em rpm.	LOC P0134 1800 rpm BASIC 0 50 100	6	- Grupo **SPLC**. Carrega o aplicativo Funções Especiais de Uso Combinado para a função SoftPLC do CFW700.	LOC P1003 6 SPLC 0 50 100
7	- Grupo **I/O**. Seleção da Fonte LOC/REM. 3 = Tecla LR (REM. Tecla LR (REM). Favor selecionar o modo remoto atraves da tecla LOC/REM para o funcionamento da função comando Avanço e Retorno.	LOC P0220 3 I/O 0 50 100	8	- Seleção da Referência em modo Remoto. 1 = AI1.	REM P0222 1 I/O 0 50 100
9	- Seleção Sentido de Giro em modo Remoto. 9 = SoftPLC (H).	REM P0226 9 I/O 0 50 100	10	- Seleção Gira/Para em modo Remoto. 4 = SoftPLC.	REM P0227 4 I/O 0 50 100
11	- Função do Sinal AI1. 0 = Referência de Velocidade.	REM P0231 0 I/O 0 50 100	12	- Ganho da Entrada AI1.	REM P0232 1.000 I/O 0 50 100
13	- Sinal da Entrada AI1. 0 = 0 a 10 V. Favor configurar a chave S1.2 em OFF.	REM P0233 0 I/O 0 50 100	14	- Offset da Entrada AI1.	REM P0234 0.00 % I/O 0 50 100
15	- Filtro da Entrada AI1.	REM P0235 0.10 s I/O 0 50 100	16	- Entrada digital DI3 é usada para o comado Avanço. 30 = Função 11 da Aplicação.	REM P0265 30 I/O 0 50 100
17	- Entrada digital DI4 é usada para o comando Retorno. 31 = Função 12 da aplicação.	REM P0266 31 I/O 0 50 100	18	- Grupo **SPLC**. Habilita a execução da função Comando Avanço e Retorno.	REM P1001 1 SPLC 0 50 100

(*) Manual do usuário do CFW700 está disponível para download no site: **www.weg.net**.

Figura 19.36: *Sequência de programação da função comando Avanço e Retorno no CFW700*

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação Funções Especiais de Uso Combinado no parâmetro P1000. Valor igual a 4, indica que aplicação já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando para a SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valor diferente de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Consulte o manual da SoftPLC do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, para mais detalhes.

19.7.6.2 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados à função Comando Avanço e Retorno.

P0223 – Seleção Giro LOC

P0224 – Seleção Gira/Para LOC

P0226 – Seleção Giro REM

P0227 – Seleção Gira/Para REM

P0263 – Função da Entrada DI1

P0264 – Função da Entrada DI2

P0265 – Função da Entrada DI3

P0266 – Função da Entrada DI4

P0267 – Função da Entrada DI5

P0268 – Função da Entrada DI6

P0269 – Função da Entrada DI7

P0270 – Função da Entrada DI8

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC

NOTA!
Consulte o Capítulo 12 FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE na página 12-1 e Capítulo 18 SOFTPLC na página 18-1 para mais informações.

P1010 – Versão da Aplicação Funções Especiais de Uso Combinado

Faixa de Valores:	0,00 a 10,00	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão de software da aplicação funções especiais de uso combinado que contém a função comando Avanço e Retorno desenvolvida para a função SoftPLC do CFW700.

19.7.7 Função Tempo para Manter o Motor Magnetizado

A aplicação Funções Especiais de Uso Combinado do CFW700 dispõe da função Tempo para Manter o Motor Magnetizado, que proporciona ao usuário manter o motor magnetizado durante um tempo após a retirada do comando para girar o motor efetuado pela função Comando a Três Fios (Start/Stop) ou Comando Avanço e Retorno.

Isto possibilita, em alguns processos, uma resposta mais rápida do motor quando um comando para girar o motor for executado, agilizando assim, o seu funcionamento, como por exemplo, em uma ponte rolante, onde o usuário efetua vários comandos para girar e parar o motor num curto intervalo de tempo.

19.7.7.1 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados à função Tempo para manter o Motor Magnetizado.

P1040 – Tempo para manter o Motor Magnetizado

Faixa de Valores:	0 a 65000 s	**Padrão:**	0 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o intervalo de tempo sem que seja executado um comando para girar o motor pela função Comando a Três Fios (Start/Stop) ou pela função Comando Avanço e Retorno para que o inversor de frequência CFW700 efetue o comando "desabilita geral", desmagnetizando assim o motor. Isto evita que o motor permaneça energizado durante um tempo em que o mesmo não será mais utilizado.

NOTA!
Este parâmetro somente tem funcionalidade quando utilizado em conjunto com a função Comando a Três Fios (Start/Stop) ou função Comando Avanço e Retorno.

19.7.8 Função Lógica para Acionamento de Freio Mecânico

A aplicação Funções Especiais de Uso Combinado do CFW700 dispõe da função Lógica para Acionamento de Freio Mecânico, que proporciona ao usuário acionar um freio mecânico através de uma saída digital do inversor de frequência CFW700 atribuindo condições de abertura e fechamento.

Desta forma, a saída digital DOx programada para 37 = Função 4 da Aplicação (Abrir o Freio) habilita a função Lógica para Acionamento de Freio Mecânico e comanda a abertura e fechamento do freio conforme o estado do motor acionado pelo inversor de frequência CFW700. Abaixo o bloco diagrama da lógica para acionamento do Freio Mecânico.

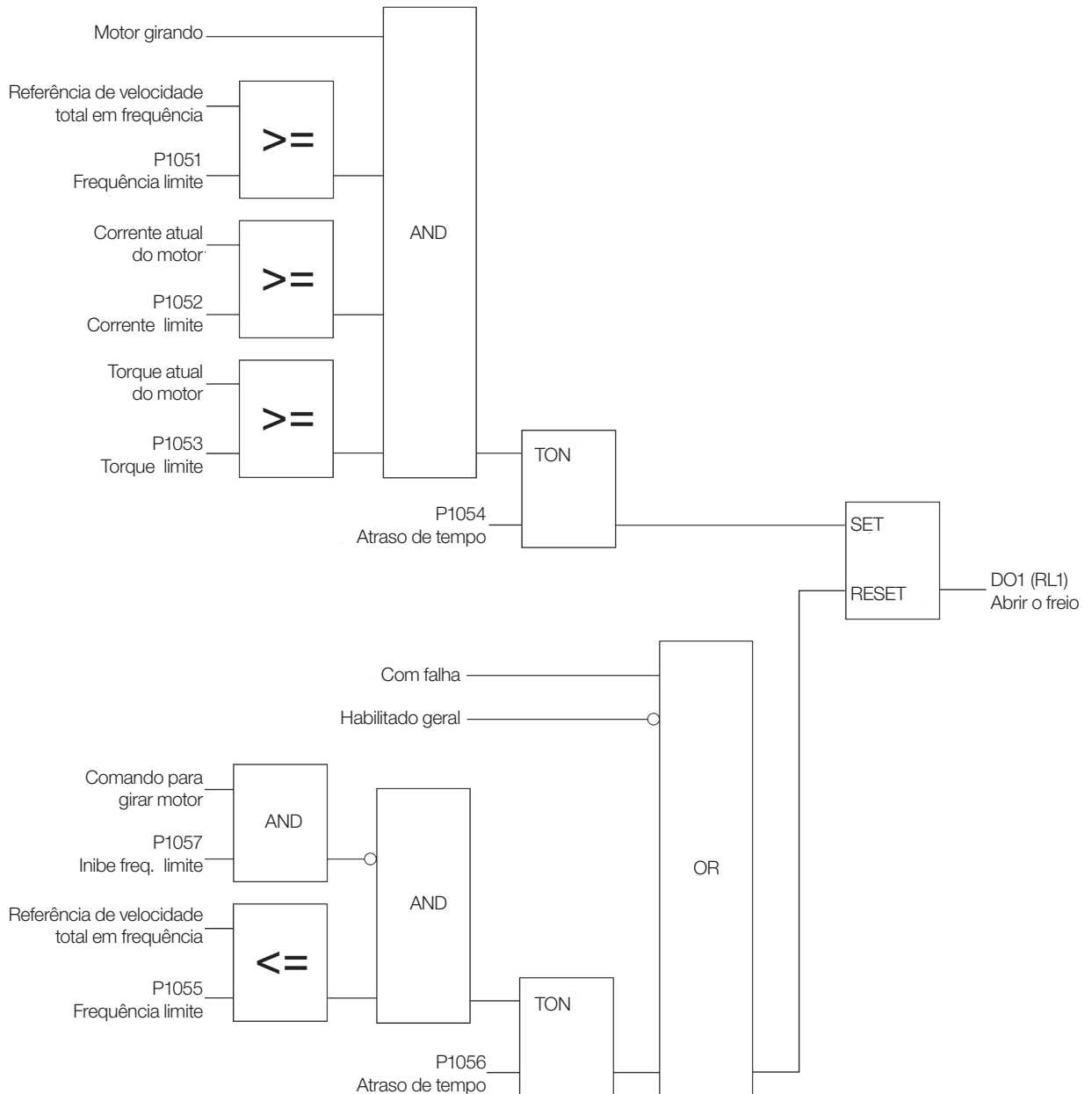



Figura 19.37: *Funcionamento da função lógica para acionamento de Freio Mecânico*

O freio pode ser aberto a partir do momento que houver o comando para Girar o motor e o mesmo se encontrar no estado “motor girando (Run)” em conjunto com limites de frequência, corrente e torque do motor atingidos. Valor em zero para frequência, corrente e/ou torque limite desabilita esta condição de intertravamento. Com estas condições satisfeitas, pode-se temporizar o comando para abrir o freio através de um temporizador Ton que gera um atraso (delay) no comando para a saída digital. Caso não se queira o atraso, este valor deve ser programado em zero.

O freio pode ser fechado a partir do momento que não houver um comando para Girar o motor em conjunto com o limite de frequência do motor atingido. Com esta condição satisfeita, pode-se temporizar o comando para fechar o freio através de um temporizador TON que gera um atraso (delay) no comando para a saída digital. Caso não se queira o atraso, este valor deve ser programado em zero. Caso haja falha ou o inversor não esteja habilitado geral, é efetuado instantaneamente o comando para fechar o freio.

Com a função Lógica de Acionamento do Freio Mecânico habilitada, é possível ajustar as condições de detecção de inversor em limitação de torque, pois esta é uma condição de anormalidade detectada durante o funcionamento do inversor de frequência CFW700 onde o mesmo não consegue acionar o motor da maneira desejada (com velocidade controlada), ou seja, opera em condição de limitação de corrente de torque.

NOTA!
A detecção de inversor em limitação de torque está baseada no controle de velocidade feito pelo inversor de frequência CFW700 após o comando para abrir o freio, ou seja, com freio fechado não é feito detecção de inversor em limitação de torque. É necessário utilizar o modo de controle vetorial sensorless ou vetorial com encoder para a detecção de inversor em limitação de torque.

19.7.8.1 Colocação em Funcionamento

Será apresentado na sequência os passos necessários para a colocação da função lógica para acionamento de freio mecânico em funcionamento.

NOTA!
Para que a função lógica para acionamento de freio mecânico funcione adequadamente, é fundamental verificar se o inversor CFW700 está configurado adequadamente para acionar o motor na velocidade desejada. Por isso, verifique os seguintes ajustes:

- Rampas de aceleração e desaceleração (P0100 a P0103).
- Limitação de corrente (P0135) para modos de controle V/f e VVW, e limitação de torque (P0169 / P0170) para modos de controle vetorial.
- Boosts de torque (P0136 e P0137) e compensação de escorregamento (P0138) se estiver no modo de controle V/f.
- Executar a rotina de autoajuste se estiver no modo vetorial.

<u>Configurando a Função Lógica para Acionamento de Freio Mecânico</u>

A função lógica para acionamento de freio mecânico será configurada conforme o exemplo apresentado abaixo, onde:

- O inversor de frequência CFW700 será configurado para funcionar em modo remoto.
- A entrada digital DI1 será usada para o comando Avanço em modo remoto.
- A entrada digital DI2 será usada para o comando Retorno em modo remoto.
- A entrada digital DI4 será usada para a 1ª DI para Referência Multispeed em modo remoto.
- A saída digital DO1 (RL1) será usada para o comando Abrir o Freio.

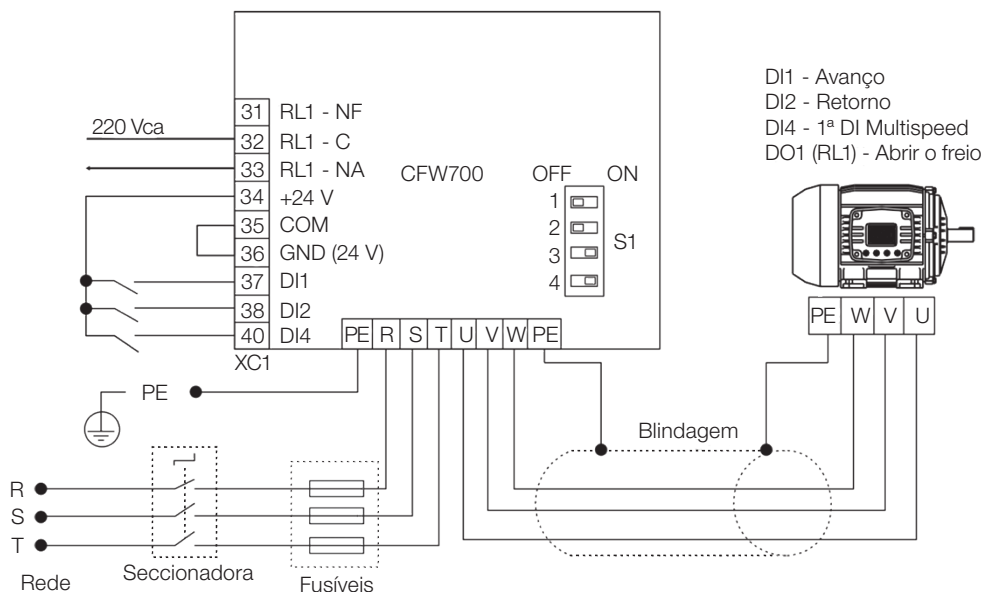



Figura 19.38: *Exemplo da função lógica para acionamento de Freio Mecânico no CFW700*

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display	Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
1	- Grupo **START-UP**. Ativa a rotina de Startup orientado do CFW700 conforme ítem 5.2.1 Menu STARTUP - Start-up Orientado do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0317 1 STARTUP	2	- Grupo **BASIC**. Configura o tempo de aceleração em segundos na rotina de Aplicação Básica do CFW700 conforme ítem 5.2.2 Menu BASIC - Aplicação Básica do manual do usuário do CFW700 (*).	LOC P0100 5.0 s BASIC
3	- Tempo de Desaceleração em segundos.	LOC P0101 5.0 s BASIC	4	- Velocidade mínima do motor em rpm.	LOC P0133 90 rpm BASIC
5	- Velocidade máxima do motor em rpm.	LOC P0134 1800 rpm BASIC	6	- Grupo **SPLC**. Carrega o aplicativo Funções Especiais de Uso Combinado para a função SoftPLC do CFW700.	LOC P1003 6 SPLC
7	- Grupo **I/O**. Seleção da Fonte LOC/REM. 3 = Tecla LR (REM). Favor selecionar o modo remoto através da tecla LOC/REM para o funcionamento da função lógica para acionamento do Freio Mecânico, Multispeed e comando Avanço e Retorno.	LOC P0220 3 I/O	8	- Seleção da Referência em modo Remoto. 7 = SoftPLC.	REM P0222 7 I/O
9	- Seleção Sentido de Giro em modo Remoto. 9 = SoftPLC (H).	REM P0226 9 I/O	10	- Seleção Gira/Para em modo Remoto. 4 = SoftPLC.	REM P0227 4 I/O
11	- Entrada digital DI1 é usada para o comado Avanço. 30 = Função 11 da aplicação.	REM P0263 30 I/O	12	- Entrada digital DI2 é usada para o comando Retorno. 31 = Função 12 da aplicação.	REM P0264 31 I/O
13	- Entrada digital DI4 é usada para selecionar a referência de Velocidade Multispeed. 23 = Função 4 da Aplicação	REM P0266 23 I/O	14	- Saída digital DO1 é usada para o comando abrir o Freio. 37 = Função 4 da aplicação.	REM P0275 37 I/O
15	- Grupo **HMI**. Unidade de engenharia SoftPLC 2. 3 = rpm. Define a unidade de engenharia das Referências de Velocidade Multispeed.	REM P0512 3 HMI	16	- Forma de indicação da unidade de engenharia SoftPLC 2. 0 = wxyz.	REM P0513 0 HMI
17	- Grupo **SPLC**. Referência 1 Multispeed.	REM P1041 300 rpm SPLC	18	- Referência 2 Multispeed.	REM P1042 1700 rpm SPLC
19	- Frequência Limite para abrir o Freio.	REM P1051 4.0 Hz SPLC	20	- Corrente Limite para abrir o Freio.	REM P1052 0.0 A SPLC
21	- Torque Limite para abrir o Freio.	REM P1053 0.0 % SPLC	22	- Tempo para abrir o Freio.	REM P1054 0.00 s SPLC
23	- Frequência Limite para fechar o Freio.	REM P1055 2.5 Hz SPLC	24	- Tempo para fechar o Freio.	REM P1056 0.00 s SPLC

Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display	Seq.	Ação/Resultado	Indicação no Display
25	- Inibe fechar o Freio. 0 = Inativo.	REM P1057 0 SPLC	26	- Histerese Velocidade para Limite de Torque.	REM P1058 3.0 Hz SPLC
27	- Tempo para falha por Limitação de Torque.	REM P1059 0.50 SPLC	28	- Habilita a execução da função Lógica para Acionamento do Freio, Multispeed e Comando Avanço e Retorno.	REM P1001 1 SPLC

(*) Manual do usuário do CFW700 está disponível para download no site: **www.weg.net**.

Figura 19.39: *Sequência de programação da função lógica para acionamento do Freio Mecânico, Multispeed e comando Avanço e Retorno no CFW700*

Colocando em Operação

Verifique o estado da aplicação Funções Especiais de Uso Combinado no parâmetro P1000. Valor igual a 4, indica que aplicação já está em operação. Valor igual a 3 indica que a aplicação está parada, portanto, é necessário alterar o valor do comando para a SoftPLC no parâmetro P1001 para 1 (executa aplicação). Valor diferente de 3 ou 4 indicam que o aplicativo não poderá entrar em operação. Consulte o manual da SoftPLC do CFW700, disponível para download no site: **www.weg.net**, para mais detalhes.

A seguir o esquema de funcionamento do acionamento do freio.

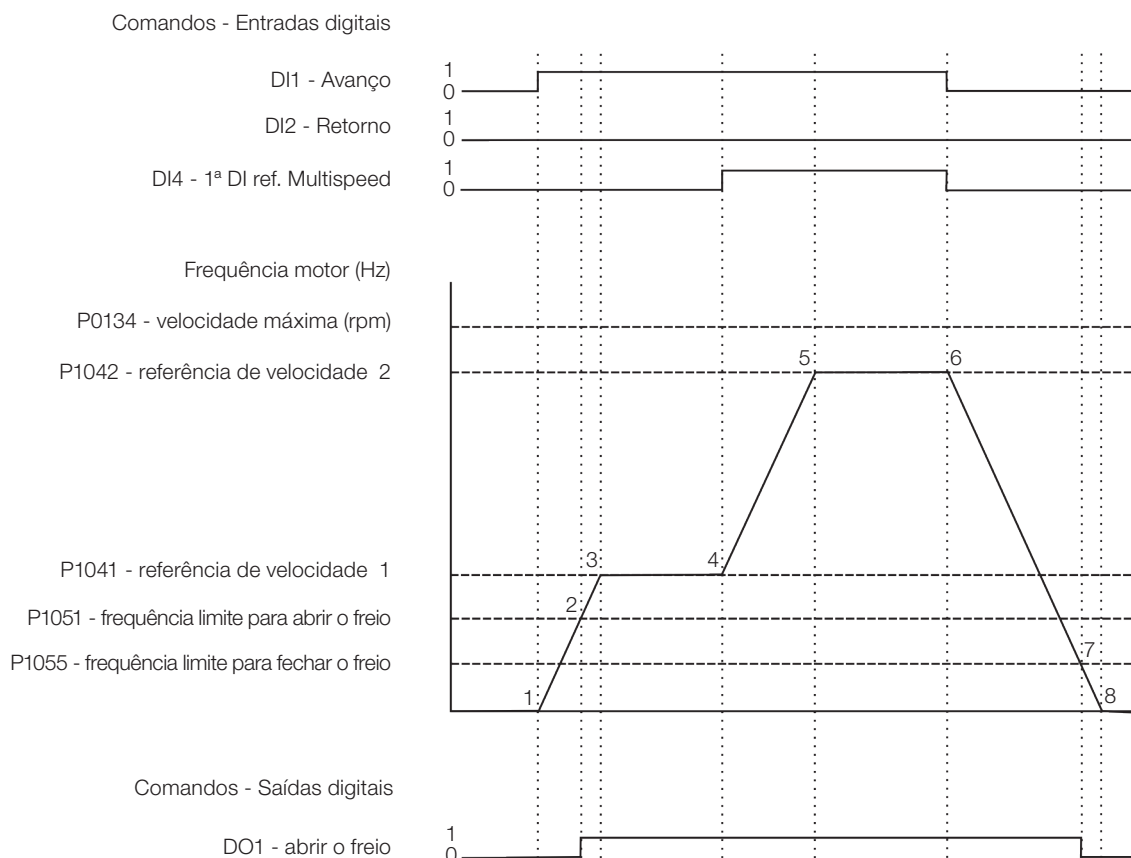



Figura 19.40: *Funcionamento da lógica de acionamento do Freio Mecânico*

A seguir análise conforme os instantes identificados:

1. É efetuado o comando para Avanço via entrada digital DI1. O motor é magnetizado e começa a ser injetado tensão e frequência no motor. O freio permanece fechado.

2. O valor da frequência do motor fica igual à frequência limite ajustada em P1051. Neste instante é executado o comando para abrir o freio mecânico através de comando feito pela saída digital DO1.

3. Com o freio aberto, o motor acelera até o valor da referência de velocidade 1 ajustada em P1041.
4. É executado o comando para selecionar a referência de velocidade 2 ajustada em P1042 via comando na entrada digital DI4. O motor então é acelerado até esta referência de velocidade.
5. O motor chega a referência de velocidade 2 e nesta velocidade permanece.
6. É retirado o comando para avanço via entrada digital DI1. É iniciada a desaceleração do motor. O freio permanece aberto.
7. O valor da frequência do motor fica igual ou menor que a frequência limite ajustado em P1055, e é executado o comando para fechar o freio mecânico através da retirada do comando feito pela saída digital DO1.
8. O motor é desacelerado até 0 rpm, e o freio mecânico permanece fechado.

19.7.8.2 Parâmetros

A seguir estão descritos os parâmetros relacionados à função Lógica para Acionamento de Freio Mecânico.

P0275 – Função da Saída DO1 (RL1)

P0276 – Função da Saída DO2

P0277 – Função da Saída DO3

P0278 – Função da Saída DO4

P0279 – Função da Saída DO5

P1000 – Estado da SoftPLC

P1001 – Comando para SoftPLC

P1002 – Tempo de Scan da SoftPLC

P1003 – Seleção da Aplicação SoftPLC

NOTA!
Consulte o Capítulo 12 FUNÇÕES COMUNS A TODOS OS MODOS DE CONTROLE na página 12-1 e Capítulo 18 SOFTPLC na página 18-1 para mais informações.

P1010 – Versão da Aplicação Funções Especiais de Uso Combinado

Faixa de Valores:	0,00 a 10,00	**Padrão:**	-
Propriedades:	ro		
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Parâmetro apenas de leitura que apresenta a versão de software da aplicação funções especiais de uso combinado que contém a função lógica para acionamento de freio mecânico desenvolvida para a função SoftPLC do CFW700.

P1051 – Frequência Limite para Abrir o Freio

Faixa de Valores:	0,0 a 1020,0 Hz	**Padrão:**	4,0 Hz
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define a frequência do motor limite para abrir o freio. Ou seja, caso a referência de velocidade total após a rampa em frequência do motor seja maior ou igual ao valor ajustado, será liberado que o freio abra. É necessário também que as outras condições estejam satisfeitas para efetivamente comandar a abertura do freio.

NOTA!
Valor do parâmetro em 0,0 desabilita a verificação da frequência do motor ao abrir o freio.

P1052 – Corrente Limite para Abrir o Freio

Faixa de Valores:	0,0 a 3000,0 A	**Padrão:**	0,0 A
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define a corrente do motor limite para abrir o freio. Ou seja, caso a corrente atual do motor seja maior ou igual ao valor ajustado, será liberado que o freio abra. É necessário também que as outras condições estejam satisfeitas para efetivamente comandar a abertura do freio.

NOTA!
Valor do parâmetro em 0,0 desabilita a verificação da corrente do motor ao abrir o freio.

P1053 – Torque Limite para Abrir o Freio

Faixa de Valores:	0,0 a 350,0 %	**Padrão:**	0,0 %
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o torque do motor limite para abrir o freio. Ou seja, caso o torque atual do motor seja maior ou igual ao valor ajustado, será liberado que o freio abra. É necessário também que as outras condições estejam satisfeitas para efetivamente comandar a abertura do freio.

NOTA!
Valor do parâmetro em 0,0 desabilita a verificação do torque do motor ao abrir o freio.

P1054 – Atraso de Tempo para Abrir o Freio

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	0,00 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define um atraso de tempo, após todas as condições para abrir o freio estarem satisfeitas, para efetivamente comandar a abertura do freio.

P1055 – Frequência Limite para Fechar o Freio

Faixa de Valores:	0,5 a 1020,0 Hz	**Padrão:**	2,5 Hz
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define a frequência do motor limite para fechar o freio. Ou seja, caso a referência de velocidade total após a rampa em frequência do motor seja menor ou igual ao valor ajustado, será efetuado o comando para fechar o freio.

P1056 – Atraso de Tempo para Fechar o Freio

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	0,00 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define um atraso de tempo, após a condição da frequência limite para fechar o freio satisfeita, para efetivamente comandar o fechamento do freio.

NOTA!
O atraso de tempo para fechar o freio não se aplica na ocorrência de falha.

P1057 – Inibe Frequência Limite para Fechar o Freio

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Ativo	**Padrão:**	0
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro inibe a detecção da frequência limite para fechar o freio na presença de um comando para girar o motor. Ou seja, permite a transição de um comando, por exemplo, avanço para retorno ou vice-versa, sem que haja comando para fechar o freio.

NOTA!
Somente válido quando o controle é em modo vetorial com encoder (P0202 = 5).

P1058 – Histerese de Velocidade para Detecção de Inversor em Limitação de Torque

Faixa de Valores:	0,0 a 1200,0 Hz	**Padrão:**	3,0 Hz
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define o valor de histerese de velocidade em Hz, para que quando houver um comando para abrir o freio, seja detectada a condição de inversor em limitação de torque. Ou seja, caso a diferença entre a velocidade atual do motor e a referência de velocidade atual do motor seja maior que o valor da histerese de velocidade ajustada, será detectado condição de inversor em limitação de torque.

NOTA!
Valor do parâmetro P1058 em 0,0 Hz desabilita a detecção de inversor em limitação de torque.

NOTA!
Somente válido quando o controle é em modo vetorial (P0202 = 4 ou 5). Lembre-se de ajustar os valores de limite de corrente de torque positivo (P0169) e negativo (P0170) para evitar que o inversor de frequência limite o torque do motor dentro de sua disponibilidade de uso. Caso haja necessidade de funcionar acima da velocidade síncrona do motor, faz-se necessário ajustar também os parâmetros P0171 e P0172.

P1059 – Tempo para Falha por Inversor em Limitação de Torque (F0757)

Faixa de Valores:	0,00 a 650,00 s	**Padrão:**	0,50 s
Propriedades:			
Grupos de Acesso via HMI:	SPLC		

Descrição:

Este parâmetro define um tempo com a condição de inversor em limitação de torque detectada para que seja gerada a mensagem de falha “F0757: Inversor em Limite de Torque”.